This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

PRESS E. 12.
SHELF 12
No 7

23143 d. 32

LA

GUERRE D'ESCADRE

ET LA

GUERRE DE COTES

(LES NOUVEAUX NAVIRES DE COMBAT)

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR.

La Marine cuirassée. — Grand in-8, avec 7 planches; 1873... (*Épuisé.*)

Les Croiseurs, la Guerre de course. — Grand in-8, avec 3 planches; 1875..... 6 fr.

LA

GUERRE D'ESCADRE

ET LA

GUERRE DE COTES

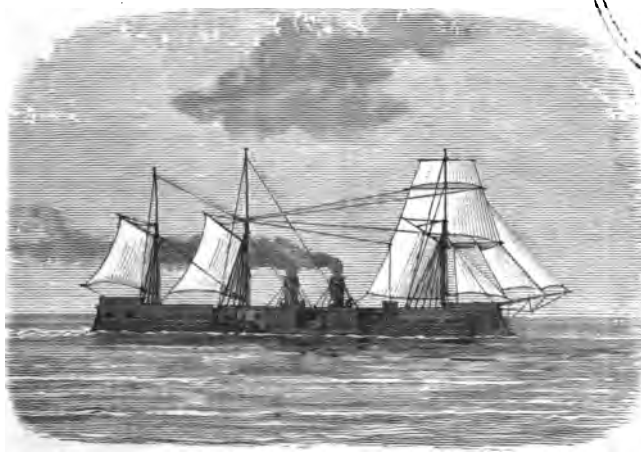
(LES NOUVEAUX NAVIRES DE COMBAT)

PAR

P. DISLERE

Ingénieur des Constructions navales,
Secrétaire du Conseil des Travaux de la marine.

23 NOV 16



PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1876

(Tous droits réservés.)

BODLEIAN
LIBRARY

AVANT-PROPOS

Les modifications dans le matériel naval sont si fréquentes à cette époque de transition, que depuis trois ans, depuis que nous avons essayé dans une précédente étude d'exposer l'historique de la Marine cuirassée, de nouveaux types ont surgi dans les différentes flottes. En même temps, l'artillerie et la protection ont suivi une marche ascendante des plus rapides : pour résister aux canons géants, on a atteint des épaisseurs de cuirassement que l'on considérait, il y a peu de temps encore, comme inadmissibles, on a cherché à mettre les ponts à l'abri des coups plongeants, on est arrivé à des déplacements dépassant même 10 000 tonneaux. En présence de transformations si considérables, il nous a paru intéressant de

résumer l'ensemble des travaux effectués pendant cette période.

Les navires dont nous avons entrepris la description, ceux qui servent de base à la discussion des nouveaux types sont encore, pour la plupart, en chantier; plusieurs même ne sont pas commencés; aussi quelques-uns des renseignements recueillis seront-ils peut-être devenus inexacts le jour où ces navires prendront place dans les rangs des escadres.

Les opinions sont plus partagées aujourd'hui que jamais non-seulement sur le programme de chaque espèce de navires, mais même sur le rôle qui leur est assigné; aussi avons-nous cru devoir consigner dans cette étude les plus importantes de celles qui se font jour actuellement : la théorie du décuirassement a peut-être fait quelques progrès, mais il faut reconnaître qu'ils ont été bien lents, et l'on ne saurait s'en étonner, quand on songe aux *alea* des combats de l'avenir et à l'imprévu ouvert devant celui qui le premier s'engagerait résolûment dans cette voie. Aussi, tout en exprimant avec la réserve qu'elle comporte notre opinion personnelle sur une question qui touche aux intérêts les plus élevés, avons-nous cru indispensable de montrer combien de difficultés paraissent encore s'opposer à sa réalisation.

Si les publications étrangères nous ont été d'une grande utilité dans cette étude, nous devons faire remarquer que nous avons puisé de nombreux renseignements, d'une part, dans la *Revue maritime et coloniale*, qui cherche et réussit à tenir ses lecteurs très-exactement au courant du mouvement maritime; de l'autre, dans les Notes recueillies par divers ingénieurs de la marine, MM. de Bussy, Selleron, Hauser, et notamment dans l'intéressant Mémoire de M. Marchal sur les derniers cuirassés.

P. Dislere.

Paris, le 12 février 1876.

LA

GUERRE D'ESCADRE

ET LA

GUERRE DE COTES

(LES NOUVEAUX NAVIRES DE COMBAT)

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

Exposé des travaux faits dans les différentes marines, de 1873 à 1876. — Situation actuelle des flottes cuirassées.

La lutte entre les canons et les cuirasses, dont nous avons essayé, dans un précédent ouvrage, *la Marine cuirassée* (1), d'indiquer les premières périodes, a continué depuis trois ans avec des alternatives de succès et de déboires de part et d'autre qu'il nous a paru intéressant de retracer dès maintenant, en enregistrant pour ainsi dire au jour le jour les efforts infructueux des constructeurs pour résister à la puissance indéfinie, sans doute, des canons de gros calibre. Déjà, en effet, en 1871, le comité chargé d'examiner, en Angleterre, les plans des nouveaux navires de guerre, déclarait que le moment ne

(1) Grand in-8, avec 7 planches; 1873. Paris, Gauthier-Villars. (*Epuisé.*)

semblait pas éloigné où le canon l'emporterait définitivement sur l'armure; malgré cette prédiction trop justifiée, les ingénieurs ont continué la lutte avec plus de constance que de chances de réussite, et pendant que leurs plaques de blindage jonchaient de leurs débris les champs de tir de tous les polygones, pendant que les plaies béantes des massifs cuirassés montraient le danger des voies d'eau auxquelles ne résisteraient probablement pas les dispositions incomplètes des cloisons étanches, de nouveaux projectiles plus puissants venaient détruire les derniers massifs et avec eux les dernières espérances des défenseurs du cuirassement. Pendant que les ingénieurs mettaient en avant la difficulté des pointages, la lenteur du tir, le peu de chance des coups heureux, la presque impossibilité de manœuvrer à bord les canons géants, les artilleurs perfectionnaient les procédés de pointage et de chargement, et substituaient à la force humaine la puissance des appareils mécaniques. Alors qu'on surchargeait, enfin, les derniers cuirassés sans mâture d'une ceinture de 60 centimètres de fer, les canons de 35 tonneaux, lançant des projectiles de 272 kilogrammes, cessaient d'être les engins de guerre les plus puissants : Woolwich terminait son canon de 82 tonneaux, Armstrong en entreprenait de 100 tonneaux pour l'Italie, et Krupp annonçait la construction de la pièce de 150 tonneaux.

C'est, en effet, à ce point que l'on est arrivé aujourd'hui, et depuis la *Devastation,* armée en 1872 de canons de 35 tonneaux, protégée à la flottaison par des plaques de 305 millimètres, on a construit l'*Inflexible,* qui portera des pièces de 82 tonneaux et qui recevra sur ses flancs deux plaques de 305 millimètres cha-

cune. Il est vrai que cette cuirasse n'existe plus que sur une partie très-réduite de la ceinture à la flottaison, et il est d'ailleurs indispensable de remarquer que, si l'artillerie est un élément parfaitement précis, sur l'importance duquel il est facile d'être fixé rapidement, il n'en est pas de même de la puissance défensive: sur la plupart des navires que nous aurons à examiner, l'épaisseur indiquée du cuirassement ne se rapporte qu'à une partie plus ou moins développée de la muraille ; elle ne représente, par suite, trop souvent, qu'une illusion de chiffres, dont on cherche à se contenter, mais que l'on ne saurait trop signaler au marin, à celui qui doit conduire au feu ces nouveaux monstres flottants. Nous reviendrons sur cette question, mais il était nécessaire de signaler dès à présent cette nouvelle supériorité de l'attaque sur la défense.

La période qui vient de s'écouler ne nous a offert aucune occasion d'étudier quelles seront les véritables qualités au combat des navires cuirassés, quelles conséquences on pourra tirer de la nouvelle tactique; on est encore aux souvenirs de la bataille de Lissa, et les expériences de polygones sont les seuls champs clos où l'on puisse constater la résistance des divers modes de cuirassement. Seules, les frégates cuirassées espagnoles se sont trouvées engagées au feu lors des événements de Carthagène; la *Numancia* et la *Resolucion* (actuellement *Mendez-Nuñez*) ont reçu plusieurs obus qui ont éclaté en tuant ou blessant quelques hommes; mais aucun fait intéressant n'a été signalé: les réparations ont même pu être exécutées à bord.

Si les enseignements à tirer des combats offrent peu d'intérêt dans cette période, tout autres, au contraire, sont ceux qu'offrent

les expériences, où l'on a vu les massifs considérés comme les plus résistants détruits rapidement sous les coups des canons même des calibres relativement modérés, où l'importance essentielle du rôle du matelas en bois sous la cuirasse a été démontrée de la manière la plus précise, où l'on a vu enfin que les ponts blindés ne présenteraient probablement pas une protection comparable à celle des autres parties de la cuirasse du navire.

Nous passerons successivement en revue les principaux types qui ont été créés dans ces dernières années, sans distinction de pavillon, classés uniquement par genre et par espèce ; aussi commencerons-nous par indiquer ce que chaque nation a fait depuis 1872 pour conserver à sa flotte le rang qu'elle occupait alors, ou pour en développer les éléments conformément à ses besoins et à ses aspirations.

Marine française. — En France, les principaux types de navires cuirassés venaient d'être déterminés à l'époque que nous prenons comme point de départ; les chantiers ont donc été naturellement occupés à exécuter un certain nombre de navires sur les types du *Redoutable*, cuirassé de premier rang, du *Tonnerre*, garde-côtes de premier rang (1), et de la *Tempête*, garde-côtes de second rang (2); mais on a considéré comme nécessaire d'augmenter la puissance défensive des navires de combat au delà de ce qu'elle était sur le *Redoutable*, et, grâce à une augmentation de 800 tonneaux environ dans le déplacement, on a pu assurer à la *Dévastation* et au *Foudroyant*, que l'on met

(1) Sur le même plan, le *Fulminant* et le *Furieux*.
(2) Sur le même plan, le *Tonnant* et le *Vengeur*.

actuellement en chantier, des conditions de protection supérieures à celles du premier type.

Le programme de la flotte adopté en 1872 comprend seize cuirassés de premier rang, douze cuirassés de second rang, vingt garde-côtes de premier et de second rang. Jusqu'à présent, nos anciennes corvettes des types *Alma* et *La Galissonnière*, à flot ou en chantier, suffisent pour assurer le service confié aux cuirassés de second rang; aucune décision n'a encore été prise relativement au type des navires qui, peu à peu, devront plus tard les remplacer dans les rangs de la flotte. Les budgets des dernières années et la liste de la flotte contiennent d'ailleurs à ce sujet divers renseignements qu'il est intéressant de résumer ici, pour indiquer d'une manière précise la situation de nos escadres de combat.

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉS DE STATION.	GARDE-CÔTES.
Programme de 1872...	16	12	20.
A flot....	*Friedland*,	*La Galissonnière*,	*Onondaga*,
	Colbert,	*Victorieuse*,	*Taureau*,
	Richelieu,	*Belliqueuse*,	*Bélier*,
	Marengo,	*Alma*,	*Bouledogue*,
	Océan,	*Armide*,	*Cerbère*,
	Suffren,	*Atalante*,	*Tigre*,
	Solferino,	*Jeanne d'Arc*,	*Arrogante*,
	Flandre,	*Montcalm*,	*Implacable*,
	Gauloise,	*Reine-Blanche*,	*Opiniâtre*,
	Guyenne,	*Thétis*.	*Embuscade*,
	Héroïne,	»	*Imprenable*,
	Magnanime,	»	*Protectrice*,
	Provence,	»	*Refuge*.
	Revanche,	»	»
	Savoie,	»	»
	Surveillante,	»	»
	Valeureuse,	»	»
	Gloire,	»	»
	Couronne.	»	»

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉ DE STATION.	GARDE-CÔTES.
En chantier.	*Trident*,	*Triomphante*.	*Tonnerre*,
	Redoutable,	»	*Fulminant*,
	Foudroyant,	»	*Furieux*,
	Dévastation.	»	*Tempête*,
	»	»	*Vengeur*,
	»	»	*Tonnant*.

Marine anglaise. — En Angleterre, les types de navires cuirassés produits dans ces dernières années sont presque aussi nombreux que les navires eux-mêmes. Parmi les navires d'escadre, nous citerons l'*Alexandra* (1), le *Temeraire;* parmi les cuirassés de seconde classe, le *Shannon*, puis le *Nelson* et le *Northampton*, construits d'après les mêmes idées que le *Shannon*, mais en faisant une part plus grande encore au décuirassement de la ceinture, remplacée par un pont blindé; enfin toute une classe de navires qui n'ont pas de similaires dans notre flotte, les cuirassés sans mâture. Le principe même de ces navires est très-discutable; nous l'examinerons en détail; ce que nous devons signaler actuellement, c'est qu'aux trois navires de ce type qui, en 1872, formaient sur les chantiers ou en achèvement à flot la flotte de garde-côtes à protection maximum, la *Devastation*, le *Dreadnought* (ex-*Fury*) et le *Thunderer*, sont venus se joindre, depuis, le colosse des navires de combat, l'*Inflexible*, enfin, tout dernièrement, l'*Ajax* et l'*Agamemnon*, du même type, mais un peu plus petits. La flotte anglaise comprend, par suite, actuellement, trente et un cuirassés de ligne, de types très-variés, dont une vingtaine remonte à la première période de la marine cuirassée; trois navires sans mâture, à protection maximum,

(1) Primitivement le *Superb*.

intermédiaires entre les navires d'escadre et les garde-côtes, onze garde-côtes et batteries flottantes, et enfin onze cuirassés de seconde classe, aptes, en général, au service des stations et quelques-uns même à celui d'auxiliaires des escadres de combat.

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉS A TOURELLES.	CUIRASSÉS SANS MATURE.	CUIRASSÉS DE STATION.	GARDE-CÔTES.
		Ancienne flotte.			
A flot....	*Achilles*,	*Monarch*,	»	*Pallas*,	*Erebus*,
	Agincourt,	*Prince-Albert*,	»	*Penelope*,	*Terror*.
	Minotaur,	*Royal-Sovereign*.	»	*Favourite*,	»
	Northumberland,	»	»	*Research*,	»
	Bellerophon,	»	»	*Enterprise*,	»
	Warrior,	»	»	*Waterwitch*,	»
	Black-Prince,	»	»	*Viper*,	»
	Ocean,	»	»	*Vixen*,	»
	Prince-consort,	»	»	*Wivern*,	»
	Caledonia,	»	»	*Scorpion*.	»
	Defence,	»	»	»	»
	Resistance,	»	»	»	»
	Hector,	»	»	»	»
	Valiant,	»	»	»	»
	Royal-Alfred,	»	»	»	»
	Lord-Clyde.	»	»	»	»
	Lord-Warden,	»	»	»	»
	Repulse,	»	»	»	»
	Royal-Oak,	»	»	»	»
	Zealous,	»	»	»	»
		Nouvelle flotte.			
	Alexandra,	»	*Devastation*,	*Shannon*.	*Rupert*,
	Sultan,	»	*Dreadnought*,	»	*Hotspur*,
	Audacious,	»	*Thunderer*.	»	*Cyclops*,
	Invincible,	»	»	»	*Gorgon*,
	Iron-Duke,	»	»	»	*Hecate*,
	Swifteurs,	»	»	»	*Hydra*,
	Triumph,	»	»	»	*Glatton*,
	Hercules.	»	»	»	*Abyssinia*,
	»	»	»	»	*Magdala*.
En chantier.	*Temeraire*.	»	*Inflexible*,	*Nelson*,	»
	»	»	*Ajax*,	*Northampton*.	»
	»	»	*Agamemnon*.	»	»

Marine russe. — La marine russe n'a guère augmenté le nombre de ses navires. Le *Pierre-le-Grand*, actuellement terminé, fait ses essais; les croiseurs cuirassés *Alexandre-Newsky* et *Duc-d'Edimbourg* (ex-*General-Amiral*) sont prêts à entrer en service; mais on paraît être très-incertain sur le type à adopter, car, jusqu'à présent, aucun navire ne les a remplacés sur les chantiers. En même temps, l'arsenal de Nikolajeff termine la construction de la deuxième batterie circulaire, construite sur les plans de M. l'amiral Popoff et portant le nom de cet ingénieur. En réalité, l'accroissement de la flotte russe n'est guère considérable, et sa situation peut être établie de la manière suivante, presque identique à celle que nous en donnions il y a trois ans :

NAVIRES D'ESCADRE A BATTERIE.	CUIRASSÉ SANS MATURE.	CUIRASSÉS DE STATION	GARDE-CÔTES.	PETITS MONITORS.
				6 armés de canons de 15 pouces lisses.
Sevastopol,	*Pierre-le-Grand*.	*Duc-d'Édimbourg*	*Amiral-Lazareff*,	*Ouragan*,
Petropavlosk,	»	*General-Amiral*.	*Amiral-Greig*,	*Tiphon*,
Kniaz Pojarsky.	»	»	*Amiral-Tchitchagof*,	*Latnik*,
»	»	»	*Amiral-Spiridof*,	*Lava*,
»	»	»	*Minin*,	*Vetchounn*,
»	»	»	*Pervenetz*,	*Koldounn*.
»	»	»	*Ne-tron-me-ña*.	4 armés de canons de 23 c/m rayés.
»	»	»	—	
»	»	»	*Kreml*.	*Strelets*,
»	»	»	—	*Edinorog*,
»	»	»	POPOWKA.	*Bromenosets*,
»	»	»	—	*Perounn*.
»	»	»	*Novgorod*,	*Smertch*.
»	»	»	*Vice-Amiral-Popoff*.	—
»	»	»	»	*Tcharodeika*,
»	»	»	»	*Rousalka*.

Marine allemande. — Le 21 avril 1873, M. de Bismarck pré-

sentait au Reichstag un mémoire relatif à l'organisation de la marine allemande; il définissait ainsi le rôle auquel elle était appelée : « Notre flotte n'est pas destinée à l'attaque des grands « États européens, mais elle doit pouvoir porter nos armes « partout où nous avons à protéger des intérêts moins considé- « rables et où il nous serait impossible de faire arriver par un « autre moyen nos troupes de terre, qui sont la vraie force du « pays... » Malgré ce rôle un peu secondaire, le programme de la flotte était établi de manière à répondre à des exigences multiples, à pouvoir, au besoin, protéger les côtes ou faire une diversion contre une escadre ennemie. Ce programme, qui ne comportait en 1867 que seize vaisseaux ou navires cuirassés, indique actuellement vingt-trois navires de combat : huit frégates destinées à la mer du Nord, six corvettes pour la Baltique, sept monitors ou garde-côtes (trois pour la Jahde, deux pour le Weser, deux pour l'Elbe), enfin deux batteries flottantes pour la Jahde. Les travaux de ces navires sont poussés très-activement, et les chantiers anglais remédient à l'insuffisance actuelle des moyens d'action des ports allemands : quatre frégates ont été successivement mises à flot depuis 1873, et la situation actuelle est la suivante :

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉ DE STATION.	GARDE-CÔTES ET BATTERIES.
Programme de 1873.	8.	6.	9.
A flot....	*König-Wilhelm*,	*Hansa*.	*Arminius*.
	Kron-Prinz,	»	*Prinz-Adalbert*.
	Prinz-Friedrich-Karl,	»	»
	{ *Grosser-Kurfürst*,	»	»
	{ *Friedrich-der-Grosse*,	»	»
	{ *Deutschland*,	»	»
	{ *Kaiser*.	»	»

	CUIRASSÉ D'ESCADRE.	CUIRASSÉ DE STATION.	GARDE-CÔTES ET BATTERIES.
En chantier.....	*Preussen.*	*Arcona.*	»
	»	Une seconde corvette cuirassée.	

Ces navires sont tous neufs, sauf le *Kron-Prinz*, le *Prinz-Friedrich-Karl* et les deux garde-côtes. La mise en chantier de deux nouveaux navires cuirassés est annoncée pour 1876.

Marine autrichienne. — L'insuffisance des ressources budgétaires a forcé la marine autrichienne à restreindre ses travaux dans les plus strictes limites. Jusqu'à 1875, aucun navire neuf n'a été mis en chantier; on a terminé ceux qui étaient en construction, le *Custozza*, l'*Erzherzog-Albrecht;* on a entrepris la refonte, ou, pour parler plus exactement, la reconstruction, en conservant le nom, les machines, une partie des plaques de cuirasse, des trois premiers cuirassés de cette flotte, le *Kaiser-Max*, le *Prinz-Eugen* et le *Don-Juan-d'Austria;* enfin, la Chambre ayant voté pour cette année un premier crédit applicable à la construction d'un nouveau cuirassé, on met actuellement en chantier à Trieste le *Tegethoff,* navire à réduit, d'un déplacement modéré, dont les dimensions et l'importance sont limitées par la somme dont on peut disposer, et surtout par l'opinion admise en Autriche que l'une des premières qualités à réclamer des navires de combat c'est la maniabilité, et que cette qualité est incompatible avec les déplacements colossaux de la plupart des nouveaux navires. La flotte de combat autrichienne se compose des cuirassés suivants, pouvant former actuellement une escadre de huit navires seulement,

dont deux pourraient résister aux canons de 8 pouces ou de 19 centimètres, mais rachetant l'infériorité numérique par l'homogénéité et surtout par la valeur et l'instruction de leur personnel :

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉS DE STATION.
A flot.....	*Kaiser*,	*Salamandre*,
	Lissa,	*Drache*.
	Erzherzog-Albrecht,	»
	Custozza,	»
	Ferdinand-Max.	»
	Habsburg.	»
En chantier.	*Tegethoff*,	»
	Don-Juan-d'Austria,	»
	Kaiser-Max,	»
	Prinz-Eugen.	»

Marine italienne. — Après avoir terminé les deux frégates *Principe-Amedeo* et *Palestro*, qui étaient encore en chantier en 1873, la marine italienne est entrée immédiatement dans la voie de la construction des immenses navires cuirassés; ce ne sont pas, probablement, des navires d'escadre qu'on se propose d'obtenir ainsi, car il sera bien difficile dans un combat de manœuvrer de pareilles masses au milieu de difficultés de tout genre qu'elles rencontreraient autour d'elles, mais on préférait la qualité au nombre. La marine italienne paraît avoir cherché surtout à se procurer des navires qui puissent opérer, même à grande distance de ses côtes, sur n'importe quel point de la Méditerranée, une attaque des établissements maritimes d'un ennemi : c'est de la défensive offensive. Les onze navires qui forment la flotte italienne sont de bons navires de mer, et si leur cuirassement de 150 millimètres (les deux derniers seuls sont

protégés à 220 millimètres) n'est pas à la hauteur des exigences actuelles, leur puissance offensive est assurée par un excellent armement en pièces de Woolwich de 22, de 25 et même de 28 centimètres. Ces onze navires sont les suivants :

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉS DE STATION.	GARDE-CÔTES.	CUIRASSÉS SANS MATURE.
A flot....	*Palestro*,	*San Martino*,	*Affondatore*.	»
	Principe-Amedeo,	*Maria-Pia*,	»	»
	Roma,	*Ancona*,	»	»
	Venezia,	*Conte-Verde*.	»	»
	Castelfidardo,	»	»	»
	Messina.	»	»	»
	»	»	»	»
En chantier.	»	»	»	*Duilio*, *Dandolo*.

Marines hollandaise, danoise, suédoise et norwégienne. — Les marines du Nord ont augmenté leurs flottes de quelques garde-côtes.

En Hollande, la flotte cuirassée se compose de dix-sept navires, tous à tourelles, sauf le *de Ruyter :*

	6 GRANDS MONITORS.	10 PETITS MONITORS.	BATTERIE FLOTTANTE.
A flot.....	*Prinz-Hendrik der-Nederlanden*,	*Bloedhoud*,	*De Ruyter*.
	Schorpioen,	*Cerberus*,	»
	Stier,	*Heiligerlee*,	»
	Buffel,	*Krokodil*,	»
	Guinea,	*Tijger*,	»
	Koning-der-Nederlanden.	*Adder*,	»
	»	*Haai*,	»
	»	*Hyena*,	»
	»	*Panter*,	»
	»	*Wesp*.	»

La marine danoise compte trois corvettes et quatre garde-côtes à flot, un garde-côtes en chantier :

	CORVETTES.	GARDE CÔTES.
A flot.....	*Dannebrog*,	*Rolf-Krak*,
	Danmark,	*Lindormen*,
	Peder Skram.	*Gorm*,
	»	*Odin*.
En chantier.	»	*Helgoland*.

Enfin, la Suède et la Norwége complètent peu à peu leur flottille, destinée uniquement au service de la défense des côtes : cette flottille comprend actuellement huit grands monitors à flot, deux en chantier, neuf petits monitors ou canonnières.

	GRANDS MONITORS.		PETITS MONITORS ET CANONNIÈRES.
	Suédois.	Norvégiens.	
A flot	*John-Ericson*,	*Mjölner*,	*Garmer*,
	Thordön,	*Skorpionen*,	*Sköld*,
	Tirfing,	*Thor*,	*Fenris*,
	Loke.	*Thrudvang*.	*Hildur*,
	»	»	*Ulf*,
	»	»	*Björn*,
	»	»	*Berseerk*,
	»	»	*Sölfve*,
	»	»	*Folke*.
En chantier.	»	2 monitors.	»

Marine espagnole. — L'Espagne, absorbée par ses difficultés intérieures, a suspendu toute construction neuve : une de ses frégates, le *Tetuan,* a été perdue à Carthagène; aucune des corvettes en chantier n'a été lancée, et la liste de la flotte, qui ne s'est augmentée que des deux batteries *Duque-de-Tetuan* et *Puigcerda,* est actuellement la suivante :

	CUIRASSÉS D'ESCADRE. Navires à batterie complète.	CUIRASSÉS DE STATION. Navires à réduit central.	BATTERIES à faible tirant d'eau.
A flot.....	*Numancia*,	*Sagunto*,	*Duque-de-Tetuan*,
	Arapiles,	*Mendez-Nuñez*.	*Puigcerda*.
	Vitoria,	»	»
	Zaragoso.	»	»
En chantier.	»	*Aragon*,	»
	»	*Castilla*,	»
	»	*Navarra*.	»

Marine portugaise. — Le Portugal, désireux d'entrer pour sa part dans la voie nouvelle, fait construire en Angleterre deux petites corvettes cuirassées, type *Vasco-de-Gama*.

Marine grecque. — La Grèce possède toujours le *Kenig-Georg* et l'*Olga*, ce dernier, paraît-il, en très-mauvais état

Marine turque. — La Turquie développe chaque jour la puissance de sa marine; au point de vue du matériel, la seule question que nous ayons à examiner, elle est, comme nombre, dans les premiers rangs parmi les marines européennes. La flotte de combat se compose des dix-sept navires suivants, dont sept sont comparables aux cuirassés des types *Audacious*, *Marengo*, etc., et portent une artillerie puissante :

	CUIRASSÉS D'ESCADRE.	CUIRASSÉS DE STATION.	GARDE-CÔTES.
A flot.	*Athar-Tevket*,	*Idjla-lieh*,	2 monitors type
	4 frégates type *Azizieh*,	2 corvettes type *Fethi-Bulend*,	*Latif-Gelit*.
	2 frégates type *Memdoohieh*.	2 corvettes type *Athar-Shefket*,	»
	»	2 corvettes type *Muin-Zaffir*,	»
	»	*Bokoritcha*.	»

La flotte de remplacement comprend une frégate en construction à Constantinople (*Noosretieh*) et deux corvettes en construction en Angleterre.

Ces cuirassés sont tous complétement mâtés; ce sont des navires de haute mer, portant du charbon en quantité considérable, aptes, par suite, à croiser pendant quelque temps; c'est une flotte qui semble disposée bien plus pour l'offensive que pour la défensive, et pourtant ce dernier rôle paraîtrait lui être réservé plus que tout autre.

Marine américaine. — Si nous quittons l'Europe, nous voyons les États-Unis remplacer successivement leurs anciens monitors, devenus pour la plupart hors de service, quelques-uns même avant d'être mis à l'eau. Les quatre navires de la classe *Monadnock,* à laquelle appartiennent le *Miantonomah* et le *Monadnock,* dont les voyages loin des côtes ont appelé vivement l'attention il y a huit ans, ont actuellement leurs coques en bois complétement pourries, et on les remplace par des navires en fer de dimensions un peu plus considérables. Quant aux quatre monitors en bois, type *Colossus,* on les démolira sur chantier et l'on construira sous les mêmes noms d'autres navires en fer dont les plans ne sont pas encore, paraît-il, complétement arrêtés.

Actuellement, cette marine comprend 26 navires cuirassés :

	GRANDS MONITORS.	PETITS MONITORS.
A flot.....	*Dictator,*	6 monitors type *Ajax* (1).
	Puritan,	8 monitors type *Camanche* (1),
	Roanoke.	2 porte-torpilles (*Alarm* et *Intrepid*).
En chantier...	4 monitors type *Monadnock,*	»
A construire..	3 monitors type *Colossus.*	»

(1) Les monitors suivants ont été rayés des listes de la flotte : *Iris*, *Ellah*, *Klamath*, *Umpqua*, *Yuma*, *Kewaydin*, *Winnebago*, *Chickasaw*, *Algoma*, *Cohoes*, *Modoc*, *Nau-*

Marine brésilienne. — Le Brésil fait construire de nouveaux navires en France et en Angleterre; le grand cuirassé *Independencia* et deux garde-côtes rejoindront bientôt cette flotte, qui vient de s'augmenter récemment des deux monitors *Solimoës* et *Javary*. Pour la guerre des fleuves, pour les opérations défensives contre un ennemi entreprenant, la marine brésilienne est parfaitement organisée, et sa composition répond de la manière la plus complète à toutes les exigences de service auquel elle peut être appelée. Elle compte actuellement :

	CUIRASSÉS A FAIBLE TIRANT D'EAU POUR LES FLEUVES.	GARDE-CÔTES.
A flot.....	*Rio-Grande*,	*Solimoes*,
	Alagoas,	*Javary*,
	Piauhy,	*Cabral*,
	Ceara,	*Barroso*,
	Para,	*Mariz-e-Barros*,
	Santa-Catharina,	*Brazil*,
	Silvado,	*Lima-Barros*,
	Columbo.	*Bahia*,
	»	*Herval*.
En achèvement..	»	*Independencia*,
	»	*Sete-de-Septembro* (1).

Marines argentine, péruvienne, chilienne, chinoise et japonaise. — La république Argentine vient de faire construire en Angleterre deux monitors cuirassés, *el Plata* et *los Andes*, d'un déplacement de 1800 tonneaux.

De l'autre côté de l'Amérique méridionale, le Pérou compte

sett, *Niobe*, *Shawnee*, *Suncook*, *Yuzoo*, *Hero*, *Minnetonka*, *Modoc*, *Napa*, *Oldego*, *Piscatagua*, *Wassuc*, porte-torpilles.

(1) Construit au Brésil. Cuirasse de 10 centimètres. Un réduit sur le pont pour 4 canons rayés de 150 kg.

une frégate cuirassée de quatorze canons, deux monitors achetés en 1869 aux États-Unis et trois batteries flottantes (1).

Le Chili a commandé en Angleterre l'*Almirante Cochrane* et le *Valparaiso,* cuirassés à batterie dont nous aurons plus tard à décrire le type; il possède de plus deux batteries flottantes, *Magallanes* et *Tolten.*

Enfin, si l'on ne peut encore parler des navires cuirassés de la Chine, représentés uniquement aujourd'hui par quelques coques mal construites, où l'artillerie est abritée derrière des plaques de tôle superposées, il faut citer les débuts de la marine japonaise, qui compte actuellement deux petits cuirassés, un bélier construit autrefois à Bordeaux pour les confédérés, et une frégate achetée en Angleterre (2).

Comme on le voit, le besoin d'avoir des navires cuirassés s'est fait sentir de toutes parts; des millions se sont transformés en plaques de blindage (3), et, s'il ne faut pas accorder à un grand nombre de ces navires une importance réelle aussi considérable qu'on pourrait le supposer à première vue, il n'en est pas moins vrai que, dès aujourd'hui, il faut prévoir le moment où, dans les opérations militaires sur des plages lointaines, on devra compter avec les puissants canons et les épaisses cuirasses.

Indépendamment des navires qui, par circonstances de mer

(1) Frégate, *Independencia;* monitors, *Victoria* et *Loa;* batteries, *Union, Atahualpa* et *Mancocapac* (ex-*Huascar*) (3 canons dans une tourelle).

(2) Ce bélier porte sur le pont deux réduits : celui de l'avant est armé d'un canon de 24 centimètres, celui du milieu de deux canons de 16 centimètres; c'est un navire très-vieux et presque pourri. La frégate est cuirassée à la flottaison seulement, à 12 centimètres au maximum; elle ne porte que des canons de petit calibre.

(3) En estimant à 1200 fr. le prix du tonneau du navire complétement armé, les

ou par accident imprévu, disparaissent peu à peu des rangs de la flotte de combat, un certain nombre sont mis chaque année hors de service, condamnés ou affectés à des destinations autres que celles de la guerre ; c'est ainsi que, malgré le soin avec lequel on cherche dans beaucoup de pays à conserver inscrits sur les listes de la flotte des navires qu'il serait bien difficile d'utiliser, on peut se rendre compte, en comparant les tableaux ci-dessus avec ceux qui ont paru il y a quelques années, des vides qui se sont produits. Certaines nations ont, en outre, cherché à se débarrasser de leurs navires démodés, et si l'Angleterre n'a pas encore compris dans le matériel mis en vente ses navires cuirassés, il n'en est pas de même de l'Italie et des États-Unis, qui ont cherché dans la cession d'un matériel inutilisable une partie des ressources nécessaires à la construction de navires mieux appropriés aux exigences actuelles. En Italie, par exemple, on a décidé la vente des cuirassés *Re di Portogallo, Principe di Carignano*, frégates construites en 1863 ;

différents navires cuirassés représentent actuellement une somme de 1 230 000 000 de francs environ, comme l'indique le tableau suivant :

Angleterre	320 000 Tx
France	190 000
Russie	95 000
Turquie	70 000
Allemagne	65 000
Italie	60 000
Autriche	40 000
Espagne	35 000
Brésil	35 000
Hollande	25 000
Danemark	25 000
États-Unis	25 000
Suède et Norwége	15 000
Marines diverses	25 000
	1 025 000 Tx

des trois canonnières *Audace*, *Faa di Bruno* et *Alfredo Capellini*, construites en vue de l'attaque de Venise, en 1866 ; enfin de deux batteries flottantes de 1866, *Voragine* et *Guerriera*.

Cette manière d'agir se comprend, du reste, facilement, quand on considère les dépenses qu'entraînent non-seulement les réparations, mais encore les transformations de tout ce matériel. Les progrès de l'artillerie ont nécessité des changements considérables : pour ne pas laisser les navires privés du supplément de puissance offensive que permettent d'obtenir les nouvelles pièces, il faut modifier les emménagements, agrandir certains sabords, en fermer d'autres ; pour assurer aux machines une partie des avantages réalisés par les progrès de la science mécanique, il faut faire des transformations continuelles, changer les systèmes de condenseurs, etc. : tout cela coûte très-cher. Sur le *Minotaur*, par exemple, qui vient d'être réparé à neuf et dont l'artillerie, composée de vingt-huit canons de 6 1/2 tonneaux, a été remplacée par dix-sept canons de 12 1/2 tonneaux (1), la transformation d'un seul sabord, une opération pourtant insignifiante, a coûté 6300 francs. Partout il a fallu faire de même : changer sabords, circulaires de chargement, soutes à poudre et à projectiles, et pourtant on ne réussit pas ainsi à produire ce tout satisfaisant qui ne peut sortir que d'une conception d'ensemble bien mûrie et bien réfléchie ; aussi comprend-on que l'on cherche à utiliser le plus longtemps possible

(1) L'artillerie du *Minotaur* se composait autrefois de 28 canons de 6 1/2 tonneaux en batterie et 6 petites pièces sur les gaillards ; elle comprend aujourd'hui 14 canons de 12 1/2 tonneaux en batterie, 3 du même calibre sur les gaillards, dont 2 sur le gaillard d'avant et 1 à l'arrière, sur plates-formes tournantes, 6 pièces de 20 livres pour les saluts et 2 canons-torpilles.

les anciens cuirassés à 12 ou 15 centimètres, avec peu de dépenses, sans transformation coûteuse, à tirer parti, sinon de leurs qualités défensives, actuellement hors de proportion avec la puissance de l'artillerie, du moins de leurs qualités offensives, encore très-utiles vis-à-vis de la plupart des cuirasses. Utiliser le matériel dont on dispose, mais chercher à réunir toutes les ressources dans la construction de navires neufs, sur lesquels on accumule la plus grande somme de qualités, en tenant compte de ce qu'on peut dépenser et des avantages relatifs de la valeur propre d'un navire et du nombre de ceux qu'on peut produire, tel paraît être le principe qui doit présider actuellement à la construction du matériel d'une marine.

Nous décrirons d'une manière générale les principaux navires cuirassés construits depuis 1873, en passant successivement en revue les navires d'escadre, les cuirassés sans mâture, les cuirassés de station et les garde-côtes; puis nous chercherons à tirer de cette description quelques renseignements généraux et à rechercher les avantages et les inconvénients des dispositions adoptées.

CHAPITRE II.

CUIRASSÉS D'ESCADRE.

PREMIÈRE PARTIE. — NAVIRES A BATTERIE.

Alexandra. — *Temeraire.* — *Dévastation.* — *Custozza.* — *Tegethoff.* — *Kaiser.* *Mesoodieh.* — *Noosretieh.* — Comparaison entre ces différents navires.

Les navires cuirassés à batterie forment encore actuellement la portion la plus importante des escadres cuirassées; ce n'est qu'avec une très-grande réserve, comme nous le verrons plus loin, que les différentes marines entrent dans la voie des navires à tourelles tournantes, avec ou sans mâture. Tous les navires que nous aurons à décrire dans cette première série portent leur artillerie dans une batterie fermée avec sabords d'angle, permettant, dans des limites plus ou moins étendues, les tirs en chasse ou en retraite, donnant plus ou moins de facilité pour assurer sur un point donné la convergence des feux, puis, sur les gaillards, quelques pièces également de gros calibre, en général pourtant d'un calibre inférieur à celui des pièces de la

batterie, mais ayant, comme celles-ci, leurs mécanismes protégés par une cuirasse contre les ravages des projectiles ennemis ; il n'y a pas encore parmi cette classe de navires, cuirassés d'escadre ou de premier rang, de tentative faite en vue du décuirassement de l'artillerie.

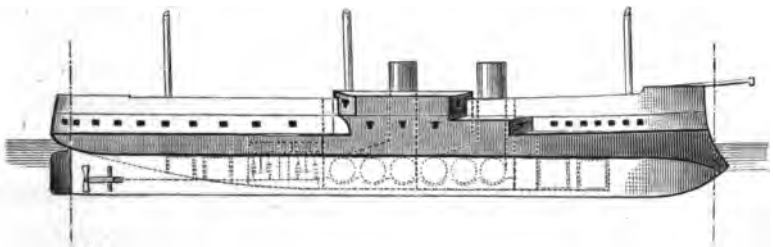
Alexandra. — L'*Alexandra* (ex-*Superb*) appartient au type *Invincible* agrandi ; pour passer de l'un à l'autre, on a augmenté le déplacement de plus de moitié (1). Grâce à cela, on a substitué, à dix pièces de 18 tonneaux (25c) et quatre pièces de 64 (16 c/m), deux canons de 25 tonneaux (30c) et dix de 18 tonneaux (25c). La cuirasse à la flottaison a été portée de 203 à 305 millimètres ; il faut remarquer toutefois que cette cuirasse décroît très-rapidement du milieu aux extrémités ; ainsi la ceinture de flottaison est composée de trois virures, ayant au milieu (en commençant par la virure supérieure) 254 millimètres, 305 millimètres et 203 millimètres ; les épaisseurs aux extrémités sont respectivement 203 millimètres, 254 millimètres et 152 millimètres. Le matelas est très-peu épais : 25 centimètres sous les plaques les plus fortes, avec un *skin-plating* de 38 millimètres (deux tôles de 19 millimètres chacune) ; le pont blindé placé au-dessus de la ceinture a 51 millimètres d'épaisseur de plaques. L'artillerie (*fig.* 1), disposée dans deux réduits, comme sur les frégates du type *Inflexible*, se compose, dans la batterie basse, de huit canons de 25 centimètres (18 tonneaux), dont deux peuvent tirer en chasse directe et croiser même leurs feux un

(1) Déplacement de l'*Invincible*, 6200 tonneaux ; de l'*Alexandra*, 9640 tonneaux.

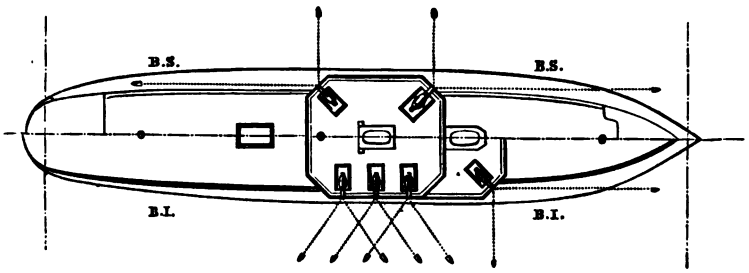
peu sur l'avant; la batterie haute renferme deux canons de 30 centimètres (25 tonneaux) tirant par le travers et un peu en dedans de la parallèle à la quille, et deux canons de 25 centimètres (18 tonneaux) tirant par le travers et en retraite directe. Comme on le voit, le tir en chasse directe est

Fig. 1. — *ALEXANDRA.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



B.S. Plan de la batterie supérieure.
B.I. Plan de la batterie inférieure.

assuré par quatre canons, dont deux de 30 centimètres et deux de 25 centimètres (poids de bordée : 906 k^{g}); le tir en belle d'un bord, par un canon de 30 centimètres et cinq canons de 25 centimètres (poids de bordée : 1177 k^{g}); enfin le tir en retraite, seulement par deux canons de 25 centimètres (poids

de bordée : 362 k^{s}). Ce dernier tir est donc très-sacrifié; cela tient probablement à ce qu'on n'a pas voulu modifier les dispositions intérieures de la batterie, y pratiquer cette coupée si gênante pour tous les emménagements qui existe, par exemple, sur les petites corvettes turques, telles que le *Avni-Illah* et le *Fethi-Bulend ;* nous retrouverons la même disposition sur le cuirassé autrichien *Custozza*. Ces deux batteries superposées sont protégées par un réduit formé de plaques de 203 millimètres et placé un peu en dedans du contour extérieur du navire à la flottaison.

Dans le réduit inférieur, les deux pièces de l'avant, dont les sabords sont percés dans la traverse avant, sont séparées du reste de la batterie par un pare-éclat, cloison cuirassée avec des plaques de 102 millimètres. Cette disposition, que l'on rencontre sur plusieurs autres cuirassés nouveaux, est due à la préoccupation du rôle que les navires d'escadre sont appelés à jouer dans les combats futurs. Le combat en pointe est considéré comme devant se présenter le plus souvent, et, dans cette prévision, on cherche à se préserver contre les coups d'enfilade; on protége le plus de pièces possible contre les éclats d'obus pouvant pénétrer par les sabords de chasse; on dispose au besoin des soutes à charbon transversales sur l'avant des appareils évaporatoires.

Les entreponts sont très-vastes et très-élevés; les formes du navire à l'arrière, par suite des dispositions prises pour assurer le tir en retraite seulement aux gaillards, sont un peu bizarres et analogues à celles de nos garde-côtes du type *Cerbère*. Des quilles latérales doivent amortir les roulis.

Le navire, construit dans le *bracket frame system*, est décomposé en compartiments très-nombreux, d'abord par neuf cloisons transversales, puis par deux grandes cloisons longitudinales en abord et une cloison médiane; cette dernière divise les chambres des machines en deux parties distinctes, et l'emplacement des chaudières en quatre groupes ayant chacun leur chambre de chauffe; enfin, dans les compartiments extrêmes, plusieurs cloisons horizontales très-rapprochées limitent les dangers d'avaries. Un bordé en bois de teak peu épais est appliqué sur la carène en fer au moyen de boulons à écrous à l'intérieur; il n'est pas calfaté et est doublé en zinc. C'est là encore une de ces dispositions imitées du système de l'*Inconstant* et qui présagent en cours de campagne des avaries fréquentes et bien difficiles à réparer.

Le navire est mû par deux hélices; les machines à trois cylindres et à pilon doivent réaliser 8000 chevaux et permettre d'atteindre une vitesse de 14 nœuds; l'approvisionnement de 508 tonneaux de charbon correspond à 1440 milles à toute vitesse (1).

La voilure, en trois-mâts barque, a une surface de 2346 mètres carrés, soit environ 17,9 fois la surface du maître-couple. On a remédié à la résistance que présentent dans la marche à la voile les hélices, surtout quand elles sont en abord, en installant une petite machine auxiliaire destinée à les mettre en mouvement à une vitesse correspondante à celle des navires à voiles.

(1) En supposant une consommation de 1 kilogramme par cheval et par heure.

Temeraire. — Le *Temeraire* représente avec l'*Alexandra* les deux seuls navires de ligne à batterie que l'Amirauté ait mis en construction dans ces dernières années, mais il diffère de ce navire et de tous les autres cuirassés actuellement construits par des points si importants, qu'il est nécessaire de le décrire un peu en détail. En lui donnant 1000 tonneaux environ de moins qu'à l'*Alexandra*, on a pris principalement sur la puissance défensive l'économie à réaliser. La cuirasse a été réduite à 279 millimètres au maximum; les virures supérieure et inférieure ont la même épaisseur que sur l'*Alexandra;* les réductions aux extrémités sont du même ordre. La cuirasse du pont atteint 50 millimètres au pont du réduit.

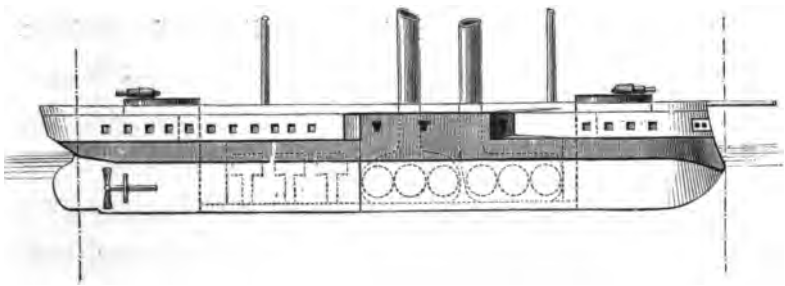
L'artillerie (*fig.* 2) se compose de quatre canons de 30 centimètres (25 tonneaux) et quatre canons de 25 centimètres (18 tonneaux) (1), mais son placement est le caractère le plus particulier de ce navire : à la batterie, un réduit octogonal analogue à celui de l'*Alexandra*, divisé, comme celui-ci, par un pare-éclat, protégé par une cuirasse de 203 millimètres, renferme deux canons de 30 centimètres, tirant en chasse et par le travers, et quatre canons de 25 centimètres, tirant uniquement par le travers. Sur les gaillards, deux tourelles fixes complètent le tir en chasse et assurent le tir en retraite. La tourelle de l'avant, cuirassée à 254 millimètres, renferme, avec le poste de combat du commandant, un canon de 30 centimètres; celle de l'arrière, cuirassée à 203 millimètres seulement, renferme également un canon de 30 centimètres. L'une et l'autre sont de forme oblongue, pour

(1) Elle comporte en outre 4 canons de 20 livres (95 millimètres) sur les gaillards.

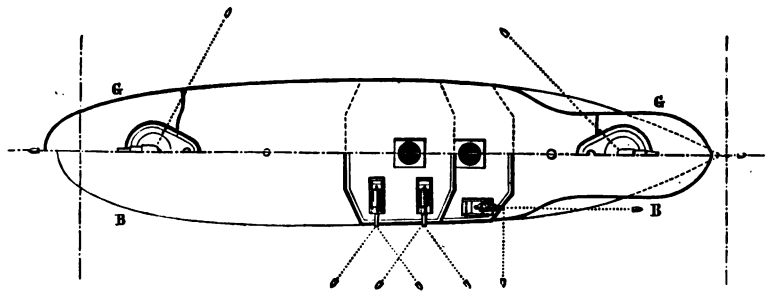
renfermer les passages des poudres et projectiles ; ces passages se continuent d'ailleurs comme une sorte de tube assez faiblement cuirassé jusqu'au pont blindé. Les tourelles se trouvent donc placées au-dessus d'une bande non protégée, et un projectile éclatant après avoir traversé les tôles des œuvres mortes

Fig. 2. — *TEMERAIRE*.

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



G. Plan du pont des gaillards.
B. Plan du réduit.

pourrait détruire par la partie inférieure le matériel des tourelles, absolument comme si elles n'étaient pas protégées.

Les canons sont, comme dans les tourelles barbettes de nos cuirassés types *Océan* ou *Alma*, placés sur des plates-formes tournantes manœuvrées à l'abri derrière l'épaulement ; mais une

disposition spéciale, un affût analogue à celui qui avait été proposé par le regretté amiral Labrousse, permet, en outre, de charger la pièce à l'abri, disposition plus essentielle encore avec les pièces anglaises se chargeant par la bouche qu'avec nos canons se chargeant par la culasse. Des pavois en tôle protégent, enfin, les servants contre la fusillade.

En résumé, ce navire peut mettre en ligne :

En chasse....	3 canons de	30	centimèt.	(25 Tx).	Poids de bordée.	816	kilogr.
De chaque bord	2 »	30	»	(25 Tx).	»	1087	»
Par le travers..	3 »	25	»	(18 Tx)			
En retraite....	1 canon de	25	»	(18 Tx).	»	181	»

Avant toute autre remarque, il est essentiel de noter que ces deux tourelles pesantes, placées aux extrémités du navire, sont de nature à amoindrir beaucoup ses qualités nautiques.

La construction et les dispositions intérieures sont presque identiques à celles de l'*Alexandra*. Comme ce navire, le *Temeraire* est mû par deux hélices, mais la réduction des dimensions a permis seulement de placer à bord une machine de 7000 chevaux; on espère néanmoins réaliser une vitesse de 14 nœuds. Ceci conduirait, pour le coefficient d'utilisation, au chiffre de 3,75, qui paraît un peu fort pour un navire doublé non en cuivre, mais en zinc; sur l'*Alexandra*, on n'a admis que 3,56.

L'approvisionnement de charbon de 508 tonneaux correspond à une distance franchissable de 2000 milles à 10 nœuds, en supposant de 1 kilogramme la consommation par cheval et par heure.

La voilure est très-faible; mais l'inconvénient le plus grand

qu'elle présente, c'est d'être répartie sur deux mâts, que la disposition des tourelles a forcé à rapprocher beaucoup du milieu ; il en résultera pour ce navire de bien faibles qualités de manœuvre.

En résumé, le *Temeraire* ne paraît pas être un progrès sur l'*Alexandra*, et les types plus petits que nous étudierons dans le quatrième chapitre nous semblent répondre plus complétement, dans cet ordre d'idées, aux exigences de la guerre maritime.

Dévastation. — La *Dévastation* française appartient au type *Redoutable*, agrandi de manière à permettre un accroissement notable de la protection. Elle porte (*fig.* 3) quatre canons de 32 centimètres, dans un réduit protégé par des plaques de 240 millimètres ; ces pièces tirent en chasse ou en retraite au moyen d'une rentrée considérable pratiquée dans les œuvres mortes à l'avant et à l'arrière de la batterie ; les deux pièces tirant par le travers d'un même bord peuvent croiser leurs feux ; les pièces de l'arrière ont leur tir en retraite limité à 15 degrés de l'axe. Les deux pièces de 27 centimètres placées en demi-tourelles sur les gaillards, tirant en chasse ou en retraite directe, n'ont d'autre défense qu'un abri contre la fusillade et les mitrailles, pour les mécanismes de pointage et les servants. Enfin huit pièces légères de 14 centimètres complètent l'armement.

Le tir, en ce qui concerne la grosse artillerie, est donc assuré de la manière suivante :

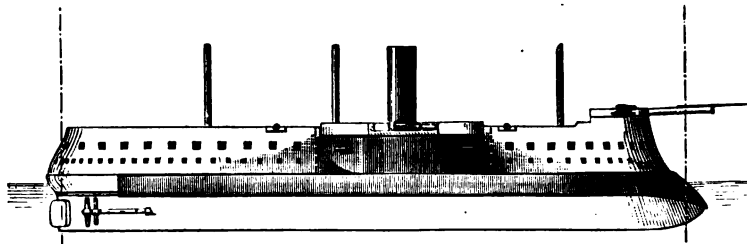
En chasse.....	4 pièces lançant une bordée de		1380 kg
Par le travers.....	3 pièces	»	906
En retraite directe...	2 pièces	»	432

Les moyens d'action du navire sont donc accumulés particulièrement en vue du combat en pointe.

La cuirasse atteint 380 millimètres avec une réduction modérée au can inférieur (25 millimètres au milieu) et aux extrémités (30 millimètres à la flottaison); elle repose sur un matelas en teak

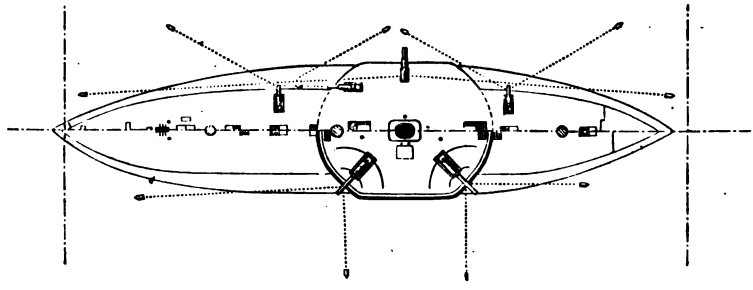
Fig. 3. — *DÉVASTATION.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.

Plan des gaillards.



Plan de la batterie.

de 320 millimètres d'épaisseur; les ponts sont protégés plus sérieusement que sur la plupart des navires analogues, car, outre un plafond en acier de 30 millimètres, ils comportent une cuirasse de 50 millimètres, reposant sur un matelas en teak de 14 centimètres. Il est question de supprimer la ceinture cuiras-

sée à l'arrière et de la remplacer par une cloison transversale, en abaissant, dans cette partie, le pont cuirassé au niveau du can inférieur de la ceinture prolongée.

Les formes du navire (*fig.* 3 et 4) sont du même genre que celles du ***Redoutable :*** l'avant porte un éperon; l'arrière se projette en

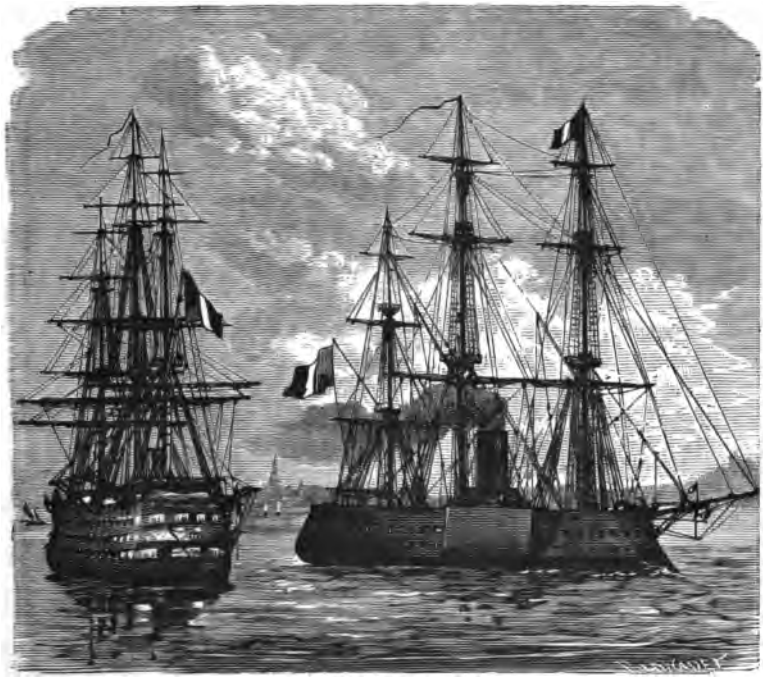


Fig. 4. — *DÉVASTATION* et *BRETAGNE.*

voûte, de manière à abriter le gouvernail autant que possible; le placement de quatre canons de 32 centimètres dans un réduit fermé a obligé à élargir considérablement le fort; on a dû porter cette largeur jusqu'à $19^{m},50$ intérieurement, pour assurer aux canons les conditions essentielles du pointage. La conséquence

de cet élargissement a été la nécessité de placer le réduit en saillie sur la flottaison : c'est là un inconvénient très-sérieux, mais qui est certainement préférable à celui qui résulterait d'un élargissement de la flottaison et, par suite, d'un accroissement de la stabilité au delà de ce qu'exigent les qualités nautiques du navire.

La *Dévastation* est mue par deux hélices; la force de la machine, 6000 chevaux, est supposée suffisante pour lui imprimer une vitesse de 14 nœuds; l'approvisionnement de charbon correspond à 2800 milles à 10 nœuds (1).

Enfin une voilure d'une surface égale à 20,1 fois celle du maître-couple assure à ce cuirassé des qualités de navigation suffisantes pour lui permettre de tenir la mer s'il était privé de son moteur. Le tirant d'eau très-réduit de la *Dévastation*, $7^m,60$ à l'arrière, lui assure d'ailleurs, à certains points de vue, une supériorité incontestable et répond à un désir bien souvent exprimé.

Dans cette construction, à laquelle on a cru devoir conserver le type dit du *bracket system,* tout en s'efforçant d'atténuer les défauts inhérents à cette disposition, on a développé l'emploi de l'acier plus que sur aucun autre navire en chantier, et l'on est parvenu ainsi à des résultats vraiment remarquables comme légèreté de coque; le poids de celle-ci, en effet, ne s'élève qu'à 4,054 tonneaux, matelas compris (2), soit 42 pour 100 à peine du déplacement.

(1) Pratiquement, cette distance franchissable se réduit à 2200 milles, en supprimant le charbon destiné aux services accessoires.

(2) Le poids du matelas entre pour une notable portion dans ce chiffre, environ

Custozza, Tegethoff. — Les navires cuirassés nouveaux de la flotte autrichienne appartiennent tous au type des navires à batterie centrale avec sabords d'angle; les plans de M. l'inspecteur général de Romako, dont les essais du *Custozza* et de l'*Erzherzog Albrecht* avaient permis d'apprécier les heureuses dispositions, ont été de nouveau reproduits par lui sur le *Tegethoff*, avec les modifications nécessitées par l'augmentation forcée des qualités offensives et défensives. Le *Custozza* (1) porte, comme artillerie, huit canons Krupp de 26 centimètres, placés dans deux batteries superposées cuirassées; chaque pièce (2) peut tirer par deux sabords permettant le pointage parallèlement à l'axe et par le travers; elle passe de l'un à l'autre de ces sabords au moyen d'une plate-forme analogue à celle des gares de chemin de fer. Sous ce réduit à deux étages, protégé par des plaques de 156 millimètres, prolongé aux extrémités par des superstructures en tôle, s'étend la tranche cuirassée de la flottaison, ayant $3^m,57$ de hauteur ($2^m,12$ au-dessus, $1^m,45$ au-dessous de la flottaison); la cuirasse a 211 millimètres d'épaisseur dans la partie correspondant aux machines et aux chaudières : cette épaisseur diminue rapidement vers les extrémités; la protection horizontale des ponts n'est assurée que par une tôle peu épaisse, comme d'ailleurs sur tous les navires construits à la même époque. Doué d'une

300 tonneaux, ce qui réduirait, en se plaçant dans les conditions habituelles, à 39 pour 100 le rapport de poids de coque non matelassée au déplacement.

(1) L'*Erzherzog Albrecht* diffère du *Custozza* par la substitution du calibre de 23 centimètres à celui de 26 centimètres et par une diminution dans la vitesse; on a pu ainsi réduire le déplacement de 1300 tonneaux.

(2) Les deux pièces de l'arrière de la batterie inférieure ne peuvent tirer qu'à des sabords de côté; le tir en retraite directe est assuré uniquement par les deux canons de la batterie haute.

artillerie puissante par le nombre et par la disposition, le *Custozza* réunit à cette qualité offensive l'avantage d'une belle vitesse et de réelles facilités d'évolution; mais, quand ce navire fut terminé, en 1874, cet ensemble de qualités n'était déjà plus à la hauteur des exigences du courant d'idées régnant; on voulait avant tout une protection plus efficace, on réclamait un cuirassement aussi puissant que celui des navires anglais alors en construction, le *Fury* par exemple (actuellement le *Dreadnought*), et l'Amirauté autrichienne se décida, tout en conservant le principe dont elle avait déjà pu constater les bons résultats, à entrer dans la voie suivie par les autres marines : augmentation du calibre des pièces et surtout de l'épaisseur du cuirassement. Ainsi : placer à bord du navire six pièces de très-gros calibre, *complétement à l'abri;* n'avoir recours à aucune des dispositions compliquées de mécanisme qu'entraînent les tourelles mobiles et qui exposent, d'ailleurs, à voir deux pièces paralysées en même temps; protéger la flottaison et le réduit par des plaques aussi épaisses que sur les plus puissants navires d'escadre alors en chantier; atteindre une vitesse de 15 nœuds; assurer un approvisionnement de charbon modéré, le navire devant opérer, en général, près d'un centre de ravitaillement; enfin, et surtout, ne pas dépasser un déplacement de 8000 tonneaux, condition essentielle, indiquée par des considérations budgétaires : telles sont les bases principales du problème que M. de Romako a résolu d'une manière si remarquable par le plan du *Tegethoff*.

Ce navire (*fig.* 5) reproduit, comme nous l'avons indiqué déjà, les dispositions générales du *Custozza;* mais, pour augmenter l'épaisseur des plaques en conservant un déplacement

peu différent, il a fallu nécessairement diminuer la surface protégée; c'est ainsi que la hauteur de la bande cuirassée à la flottaison a été réduite de $3^m,57$ à $2^m,74$; que, à 10 mètres environ de l'extrémité avant, la cuirasse a été arrêtée et remplacée par une cloison transversale, ce compartiment étant

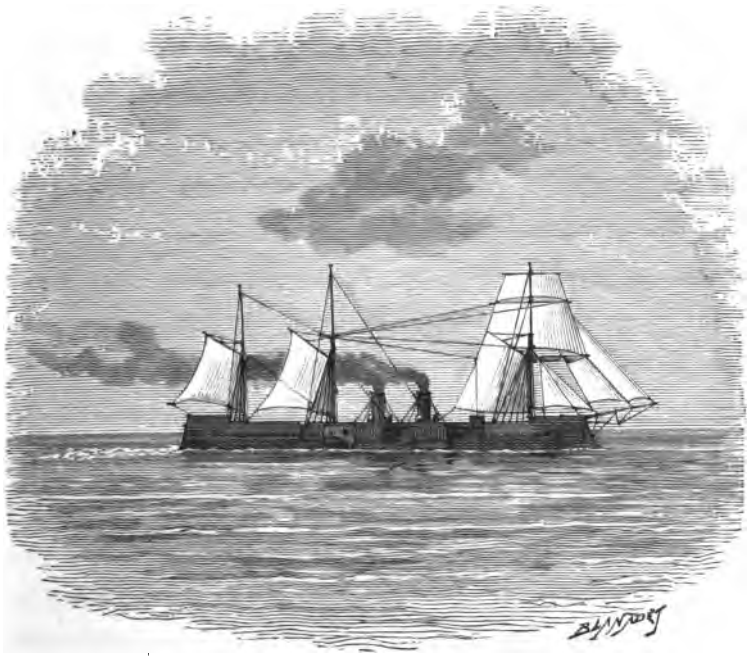


Fig. 5. — *TEGETHOFF.*

rempli de liége; que, enfin, le réduit ne comporte plus qu'un seul étage de feux, en diminuant même un peu la hauteur d'axe des canons de la batterie basse du *Custozza* (1); mais, d'un autre côté, l'épaisseur du cuirassement a été portée de 211 à

(1) C'est là évidemment la plus grave objection qu'on puisse faire à ce navire.

356 millimètres (1), et ceci non-seulement à la flottaison, mais encore au réduit. La protection horizontale, d'autre part, a été assurée par un blindage de 40 millimètres sur la partie des ponts située en dehors du réduit; ce sont là des conditions de protection des plus sérieuses et qui placent le *Tegethoff* parmi les plus puissants navires des escadres de combat.

L'artillerie (*fig.* 6) est composée de six canons Krupp de 29 centimètres; on a supprimé les mécanismes des plates-formes tournantes du *Custozza,* exposés à être mis facilement hors de service, et chaque pièce ne peut plus tirer que par un seul sabord; dans ces conditions, le tir en belle est assuré par trois pièces, le tir en chasse ou en retraite par deux; comme sur les navires anglais, un pare-éclat divise la batterie en isolant les pièces de l'avant et protégeant les quatre autres contre les projectiles ayant pu traverser par les sabords pendant le combat en pointe. L'artillerie de ce navire, d'ailleurs, présente quelques dispositions très-intéressantes : ainsi l'approvisionnement des pièces en projectiles est assuré directement au-dessous d'elles, ce qui évite les transports longs et difficiles de munitions dans les entreponts inférieurs. D'autre part, la marine autrichienne, qui, mieux que toute autre, a pu constater, dans ces hardis combats à l'éperon qui lui assurèrent la victoire de Lissa, le danger présenté par les volées de canon en saillie sur le bord, a préféré donner à la batterie une largeur un peu plus grande en découpant les sabords dans des parties de la muraille en retrait; grâce à cette disposition nouvelle, le réduit seul sera exposé

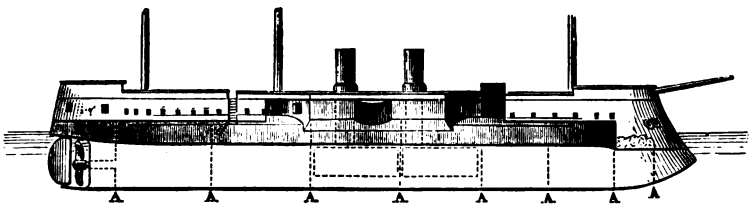
(1) Épaisseur maximum, mais se conservant pourtant, paraît-il, sur une grande partie de la surface couverte.

aux conséquences du choc, mais sa construction est consolidée de manière à n'inspirer, dans ce cas, aucune inquiétude.

Le déplacement du *Tegethoff* n'est que de 7600 tonneaux, en pleine charge; sa longueur est de 87^{m},49, chiffres peu différents de ceux donnés par le *Téméraire* ou le *Deutschland;* les formes

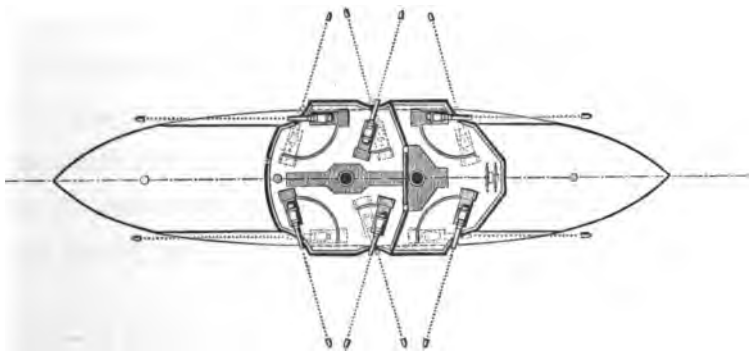
Fig. 6. — *TEGETHOFF.*

Vue longitudinale.



A, A. Cloisons étanches.

Disposition de l'artillerie.



du navire sont plus fines que sur aucun des cuirassés construits depuis trois ans; seuls, les grands croiseurs russes se rapprochent de ce degré d'acuité (1) : aussi peut-on compter sur la

(1) Le rapport du déplacement au parallélépipède circonscrit varie entre 0,60 et 0,66 pour les autres cuirassés d'escadre ; il est de 0,57 pour les grands croiseurs

vitesse prévue de 15 nœuds, qui correspond, pour une force développée de 7200 chevaux, à un coefficient d'utilisation de 3,90. Le tirant d'eau est un peu élevé, mais c'est là un inconvénient très-secondaire dans les mers où ce navire doit être plutôt appelé à opérer.

L'approvisionnement de charbon a pu être porté à 670 tonneaux, ce qui, en calculant sur une consommation horaire de 1 kilogramme par cheval, assure une distance franchissable de plus de 3000 milles à 10 nœuds; c'est là une condition très-satisfaisante, supérieure à ce qu'on a pu obtenir sur la plupart des autres cuirassés; il est vrai que la machine est le seul moteur dont dispose le *Tegethoff*, car la voilure, réduite à 1130 mètres carrés (soit dans un rapport de 9,4 avec la surface immergée du maître-couple), ne peut être considérée que comme un appui pour le navire.

Construit (*fig.* 7), sauf pour le bordé, en acier Bessemer (1), le *Tegethoff* aura un poids de coque extrêmement réduit; sa protection contre les dangers des coups d'éperon ou des échouages sera assurée par huit cloisons étanches transversales, et, sur l'avant et l'arrière des machines et des chaudières, par un faux pont étanche.

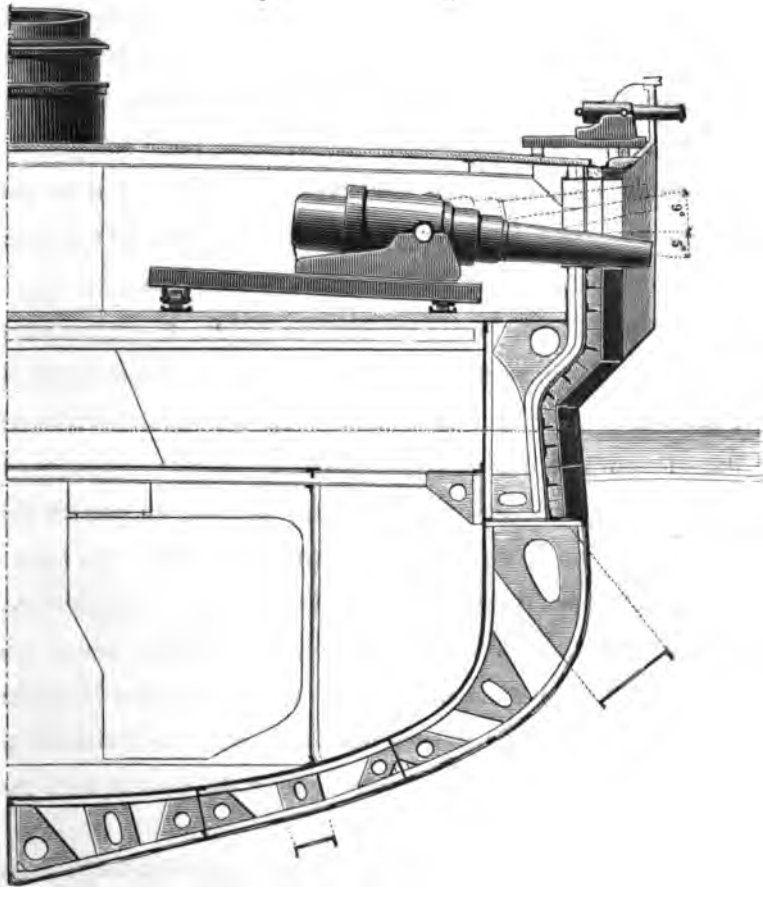
En résumé, le *Tegethoff* réunit dans les conditions de déplacement les plus restreintes un ensemble remarquable de qualités offensives et défensives : c'est un des navires les plus

russes, et de 0,56 seulement pour le *Tegethoff*. Le rapport au cylindre circonscrit. de 0,67 pour le *Tegethoff*, s'élève à 0,69 pour les croiseurs russes.

(1) Le *Tegethoff* est construit dans le type du *bracket system*; mais, comme sur les derniers navires autrichiens, M. de Romako a remédié aux inconvénients de ce système par une heureuse disposition des lisses et des couples.

intéressants qui aient été mis en chantier dans ces dernières années.

Fig. 7. — *TEGETHOFF.*



Coupe au maître.

Kaiser et *Deutschland.* — Ces frégates, construites en Angleterre, chez M. Samuda, pour le gouvernement allemand, sur les

plans de M. Reed, ont été lancées, la première au mois de mars 1874, la seconde au mois de septembre de la même année. Le *Kaiser* est complétement armé et a fait ses essais officiels au mois de juillet 1875.

Navires destinés tout particulièrement au combat par le choc, ayant une très-faible longueur par rapport à leur largeur, doués en outre de tous les appareils de nature à rendre aussi rapides que possible les évolutions, ils ont reçu, pour compléter leur puissance offensive, une artillerie nombreuse et d'un calibre puissant : huit canons Krupp de 26 centimètres (22 tonneaux) et un canon Krupp de 21 centimètres (18 tonneaux).

La disposition de l'artillerie principale (*fig.* 8) est la même que sur l'*Hercules,* le véritable type des navires à réduit de M. Reed, c'est-à-dire un réduit avec pans coupés à l'avant et à l'arrière, dans la muraille des œuvres mortes, de manière à assurer le tir en chasse directe (et même, sur ces navires, un peu en dedans de l'axe) et le tir en retraite jusqu'à 15 degrés de l'axe. Ce réduit est armé de huit canons Krupp de 26 centimètres; les quatre pièces d'un même bord font converger leurs feux à environ 80 mètres du navire. En vue de réduire la rentrée à pratiquer dans les murailles des extrémités, ce réduit est placé un peu en encorbellement sur le fond du navire, non pas au milieu, mais à l'extrémité avant.

Pour compléter le tir autour de l'horizon, on a placé à l'arrière de la batterie un canon Krupp de 21 centimètres, protégé par un réduit demi-circulaire s'élevant à la même hauteur que le réduit central; cette pièce embrasse un champ de tir de 30 degrés.

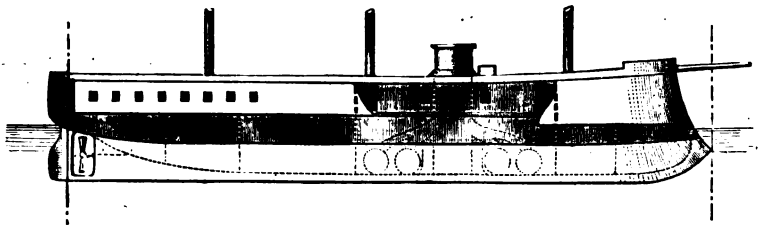
Ainsi, l'artillerie dont dispose le navire comprend :

Pour le tir en chasse directe....	2 canons de 26c.	Poids de bordée,	345kg
» du travers d'un bord.	4 » 26	»	690
» en retraite directe...	1 canon de 22	»	114

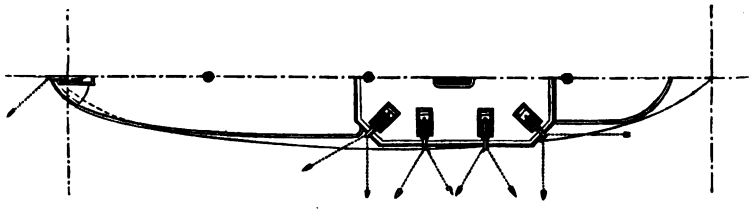
La ceinture cuirassée à la flottaison s'élève depuis une pro-

Fig. 8. — *KAISER.*

Vue longitudinale.



Plan de la batterie.



fondeur de 1m,68 au-dessous de la flottaison jusqu'à 1m,83 au-dessus à l'arrière et 0m,76 seulement à l'avant; en outre, le can inférieur de la cuirasse se relève à l'extrême avant. L'épaisseur au milieu, de 254 millimètres à la flottaison, n'est que de 178 millimètres aux virures inférieures et supérieures; aux extrémités, elle décroît jusqu'à 127 millimètres. Sur l'avant du ré-

duit, en raison de la faible hauteur de la bande cuirassée, qui rend ce navire très-exposé à être chargé par des paquets de mer si les superstructures d'avant viennent à être démolies par les boulets, et en vue de remédier aux dangers qui en résulteraient, le pont est protégé par deux tôles d'acier présentant une épaisseur totale de 51 millimètres près du réduit, de 38 millimètres à la partie avant.

Le réduit est cuirassé à 254 millimètres jusqu'au seuillet de sabord; au-dessus, l'épaisseur de cuirasse est réduite à 203 et même à 178 millimètres.

Le fort central n'abrite que les chaudières et les soutes à poudre et à obus, placées transversalement entre les deux groupes de chaudières; les machines sont, en dehors, protégées contre les coups plongeants seulement par le pont prolongeant la ceinture cuirassée et n'offrant de résistance que celle d'un plafond de 13 millimètres.

La carène est divisée en neuf compartiments étanches transversaux; l'emploi d'une seule hélice n'a pas permis le placement d'une cloison longitudinale.

La machine, construite par Penn, est horizontale, à fourreau; les chaudières sont à moyenne pression; une petite chaudière auxiliaire sert pour la manœuvre des pompes, des ventilateurs de la chambre de chauffe, des élévateurs d'escarbilles, des cabestans, enfin de la machine à gouverner du système de Mac Farlane Gray.

Les essais qui ont eu lieu au mois de juillet sur le *Kaiser* ont donné de beaux résultats; avec un tirant d'eau moyen de $7^{m},32$, on a atteint $14^{n},56$ à toute puissance et $12^{n},78$ avec la moitié

des feux. Il ne faut pas oublier que ces chiffres se rapportent à un essai sur le mille mesuré (1).

L'approvisionnement de charbon de 710 tonneaux correspond à une distance franchissable d'environ 3400 milles à 10 nœuds.

Les expériences d'évolution ont confirmé les espérances de M. Reed; la barre toute d'un bord, le navire, lancé à toute vitesse, a effectué son évolution complète en 3 minutes 32 secondes dans un cercle de 452 mètres de diamètre.

Le navire porte une mâture complète de frégate, dont la surface atteint 3623 mètres carrés (2), soit 29,2 fois la surface du maître-couple.

Le *Kaiser* et le *Deutschland* sont donc des navires présentant une grande puissance offensive, tant au point de vue de l'artillerie qu'à celui du combat par l'éperon, et une puissance défensive comparable à celle de la plupart des cuirassés de l'époque du *Vanguard*, du *Marengo* et de l'*Hercules*.

Frégates turques *Noosretieh, Mesoodieh, Memdoohieh.* — Le gouvernement turc a fait construire récemment trois frégates, l'une dans l'arsenal de Constantinople, les deux autres en Angleterre, aux Thames Iron Works, appartenant toutes trois au même type, mais différant entre elles par le nombre de pièces, l'épaisseur du cuirassement et, par suite, les dimensions principales. Le type adopté est celui des anciens cuirassés de premier rang, dans lesquels les tirs en chasse et en retraite ne sont

(1) Le *Deutschland* a atteint depuis 14^{n},47 avec un tirant d'eau moyen de 7^{m},20.
(2) Ce chiffre est probablement exagéré.

pas assurés par les pièces de batterie, mais uniquement, comme sur l'*Hercules* et le *König-Wilhelm,* par un ou plusieurs canons placés sur les gaillards et, cette fois, sans aucune protection. Quand on consacre un poids aussi considérable que celui d'un réduit de 44 mètres de longueur, défendu par des plaques de 229 millimètres, à la protection du tir par le travers, il peut sembler peu rationnel de n'abriter en aucune façon les pièces destinées, dans les combats par le choc, à préparer l'action du navire; on peut également reprocher l'affectation à ce tir, le plus important de tous, des pièces les moins puissantes de l'armement.

Le *Noosretieh,* construit à Constantinople, peut être considéré comme le dernier représentant mis en chantier des navires de premier rang d'un déplacement modéré; il est même inférieur, comme protection, aux derniers navires cuirassés de l'ancienne flotte, tels que le *Marengo* en France, l'*Invincible* en Angleterre. Ce navire porte, dans un long réduit complétement fermé, dix canons de 23 centimètres (12 1/2 tonn.); des sabords d'angle permettent aux pièces de l'avant et de l'arrière de tirer en faisant avec la quille un angle de 15 degrés environ. Quant aux tirs en chasse et en retraite, ils sont assurés uniquement chacun par une pièce de 18 centimètres (6 1/2 tonn.), placée sans protection sur le gaillard. On a préféré ce sacrifice soit à une rentrée très-considérable des œuvres mortes, soit à un élargissement du réduit obligeant à le placer en encorbellement.

La cuirasse, à la flottaison, a 229 millimètres au maximum; elle décroît jusqu'à 152 millimètres aux extrémités; quant au

réduit, l'épaisseur maximum est de 127 millimètres; aux plaques supérieures, elle diminue à 76 millimètres. Le pont n'est pas blindé; il reçoit seulement une tôle plafond de 13 millimètres.

Ce navire, avec 89m,10 de longueur, atteint 6,635 tonneaux de déplacement; nous ne connaissons exactement ni la force indiquée prévue ni la vitesse que l'on espère réaliser, mais il est probable que cette vitesse doit être de 13 nœuds environ.

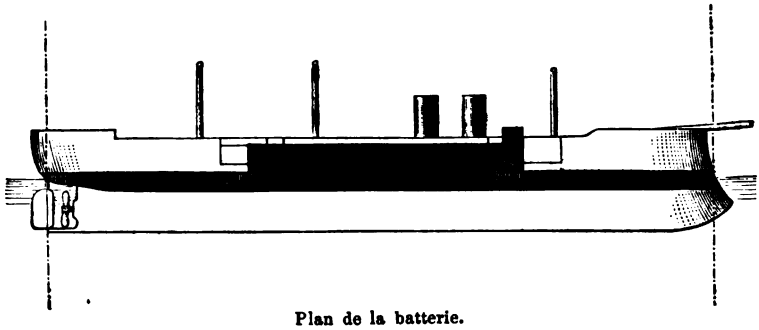
Les deux autres frégates, en construction aux Thames Iron Works, sont une reproduction très-agrandie du *Noosretieh :* le déplacement a été porté à 9120 tonneaux, ce qui a permis d'augmenter dans une notable proportion la puissance du navire aux différents points de vue : ainsi le réduit a été allongé d'un entre-sabord, de manière à porter de dix à douze le nombre des pièces en batterie (*fig.* 9); sur les gaillards, on a ajouté, en chasse, un second canon (1). Quant à la puissance défensive, elle a été accrue considérablement en épaisseur, grâce, d'une part à l'accroissement de déplacement, de l'autre à la diminution de hauteur de la ceinture de flottaison; ainsi, si l'épaisseur maximum a été portée de 229 à 305 millimètres, l'épaisseur minimum aux extrémités de 152 à 178 millimètres, celle des *skin-plating,* enfin, de 32 à 38 millimètres, on a fait le sacrifice d'une hauteur de 0m,80, c'est-à-dire que, en abaissant le can inférieur de 0m,16, de manière à mieux protéger la coque, on a abaissé le can supérieur de 0m,96, laissant par suite au coefficient de sécurité une part extrêmement faible. Le pont

(1) Ce renseignement ne paraît pas bien certain. Il faut ajouter sur chacun de ces navires, à l'artillerie de gros calibre, 6 canons de 95 millimètres (20 livres).

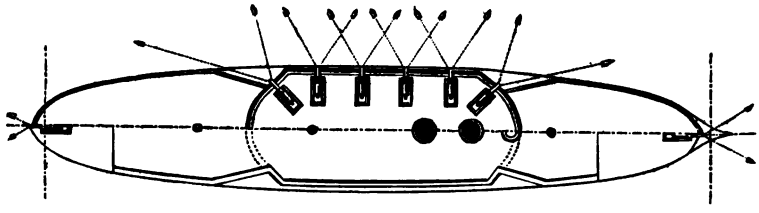
lui-même n'est blindé qu'avec des plaques de 38 millimètres en deux épaisseurs.

La vitesse doit être de 14ⁿ,3, avec une puissance indiquée de 7910 chevaux; cette vitesse correspond à un coefficient d'utilisation égal à 3,56; elle n'a, par suite, rien d'exagéré, au contraire.

Fig. 9. — Frégate turque *MEMDOOHIEH*.
Vue longitudinale.



Plan de la batterie.



Plan des gaillards.

Quant à la distance franchissable, elle peut atteindre 2100 milles à 10 nœuds (1).

(1) Dans toutes les appréciations de distance franchissable, nous avons calculé comme si l'approvisionnement de charbon était entièrement affecté à la puissance motrice; il est loin d'en être ainsi en réalité, et nous avons vu, dans une étude précédente, que ces chiffres devaient être réduits au moins dans le rapport de 4 à 5.

Ces cuirassés ont une voilure complète (*fig.* 10); ce sont, en un mot, des navires de haute mer, de véritables navires d'escadre, dans lesquels la puissance défensive apparente paraît avoir été le principe dominant, navires armés comme les premiers cuirassés, très-fortement pour le tir du travers, mais, comme nous

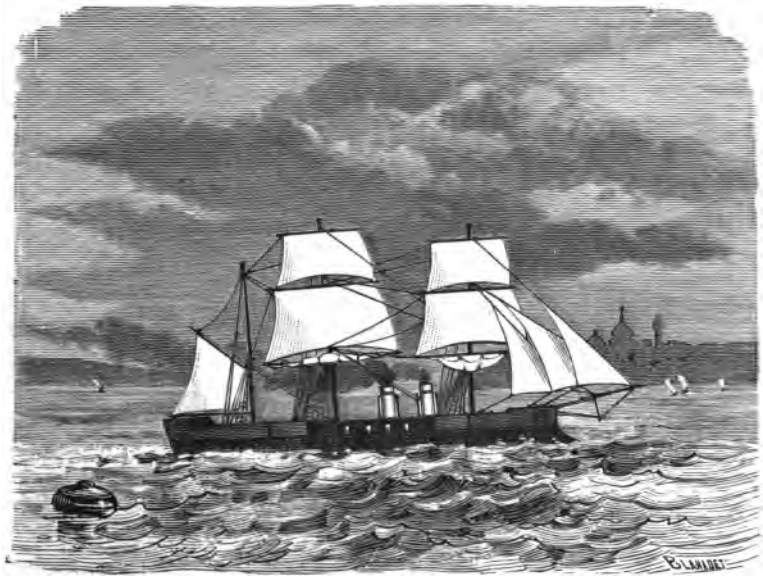


Fig. 10. — *MEMDOOHIEH.*

l'avons déjà remarqué, d'une manière insuffisante pour le combat en pointe.

Pour comparer entre eux ces divers navires, qui forment actuellement les nouveaux éléments des escadres de haute mer, il est nécessaire de passer successivement en revue leurs qualités offensives et défensives.

Artillerie. — En premier lieu, l'artillerie, car si, dans les luttes de l'avenir, son rôle peut devenir secondaire par rapport à celui de l'éperon, elle n'en a pas moins la mission de préparer le combat à une grande distance du tir, de forcer, par quelque coup heureux, un ennemi plus rapide à accepter la lutte et surtout, quand le choc vient à être évité, pendant que les navires passent à contre-bord, de chercher le point faible de l'adversaire épargné par l'éperon et de l'atteindre plus sûrement que ne pourront le faire les torpilles sur espars ou remorquées.

La puissance en artillerie de ces différents navires est indiquée par le tableau suivant (1) :

	NOMBRE DE PIÈCES tirant en chasse.	POIDS DE LA BORDÉE.	NOMBRE DE PIÈCES tirant par le travers.	POIDS DE LA BORDÉE.	NOMBRE DE PIÈCES tirant en retraite.	POIDS DE LA BORDÉE.
Alexandra..	4	906k	6	1177k	2	362k
Temeraire..	3	816	5	1087	1	181
Dévastation.	4	1380	3	906	2	432 (2)
Custozza...	4	736	4	736	2	368
Tegethoff...	2	490	3	735	2	490
Kaiser.....	2	345	4	690	1	114
Mesoodieh...	2	104	5	565	1	52

La *Dévastation* est non-seulement l'unique navire qui possède en batterie des canons de 32 centimètres, mais elle a sur tous les autres un ensemble de supériorité que nous allons essayer de faire ressortir.

(1) Les comparaisons que l'on peut établir ainsi par le poids de la bordée ne présentent d'intérêt que parce que, dans les différentes pièces en service sur ces navires, les vitesses initiales sont peu différentes. Il est certain que, dans le cas contraire, il conviendrait plutôt de considérer la somme des forces vives.

(2) 4 pièces et 1132 kilogr. à 15 degrés de l'axe.

Si, dans le tir par le travers, elle peut armer moins de canons que les navires anglais, si la bordée est moindre dans ce cas, elle est armée pour le combat en pointe beaucoup plus fortement, et le tir en retraite est lui-même assuré dans des conditions exceptionnelles; d'ailleurs, dans le combat entre cuirassés, ce qui importe, c'est moins la multiplicité des coups que la puissance de chacun d'eux, et le canon de 32 centimètres ne trouve de similaire sur aucun autre navire d'escadre.

Mais un autre élément de succès ne doit pas être oublié : c'est l'amplitude des angles de pointage possible dans les différents tirs et la facilité pour les pièces de se transporter d'un pointage à l'autre. A ce point de vue, la *Dévastation,* avec ses affûts mécaniques mus par des appareils hydrauliques, ne le cédera à aucun de ses concurrents.

Comme placement de pièces en batterie, on peut objecter à notre navire la disposition du réduit en encorbellement; certes, c'est là une disposition qui peut donner lieu à bien des critiques : surcharge considérable de poids en porte à faux, dangers que l'on court si un navire ennemi vient se jeter dans l'angle formé par la muraille du réduit et celle des pavois, emportant avec son étrave verticale les volées de canons, les canons eux-mêmes et avec eux une partie de la muraille. Mais on peut répondre à cela que, avec les dimensions considérables des nouvelles pièces, et le principe des réduits étant admis, il est indispensable de donner à ceux-ci une largeur telle, qu'elle entraîne soit un encorbellement, soit un élargissement de la flottaison, incompatible avec de bonnes qualités nautiques; d'autre part, les canons étant placés dans les pans coupés, on a

moins à craindre que les volées soient touchées dans un frôlement bord à bord; enfin, les formes du navire peuvent être et sont, en réalité, combinées de telle manière que le réduit a fort peu à craindre des chances d'un abordage par un de ses angles.

A cette question du réduit, en laissant toujours de côté pour le moment la question du cuirassement de l'artillerie, s'en rattache une autre qui soulève parmi les marins d'assez vives controverses : convient-il de placer les canons du plus gros calibre sur les gaillards ou dans les batteries fermées? Dans le premier cas, on a l'avantage d'angles de tir positifs et négatifs beaucoup plus considérables; les sabords qu'on ouvre dans les batteries, étant destinés à des pièces de calibre inférieur, sont moins grands; ils offrent, par suite, moins de facilité d'accès aux projectiles ennemis; les pièces en barbette se manœuvrent plus facilement; on considère enfin comme un avantage ce fait qu'elles font moins de bruit; d'autre part, elles entraînent, pour les ponts des gaillards, des consolidations assez difficiles à réaliser; elles ne sont plus protégées; en outre, ces pièces, par leur nature même, paraissant surtout destinées au percement des cuirasses, l'avantage d'angles positifs considérables n'est plus aussi sensible, car il ne faut guère songer à les utiliser à grande portée, avec l'incertitude qu'offre le tir dans ces conditions; enfin, au point de vue du tir négatif, des pièces d'un calibre inférieur rempliront presque aussi bien le but auquel elles sont destinées. Dans ces conditions, il paraît préférable, tant qu'on restera décidé à protéger une partie de l'artillerie, d'affecter cette protection aux pièces les plus puissantes et de

les placer dans les réduits inférieurs, comme on l'a fait sur la *Dévastation* et les autres cuirassés similaires.

La hauteur d'axe des pièces (1) est sensiblement plus grande sur la *Dévastation* que sur les autres navires que nous lui comparons ; elle atteint $4^m,73$, tandis qu'elle n'est que de $3^m,65$ sur l'*Alexandra*, $4^m,15$ sur le *Kaiser* et le *Deutschland*, $4^m,50$ enfin sur les cuirassés pourvus uniquement de pièces en tourelles. Quant aux pièces en demi-tourelles, elles ont un commandement supérieur même à celles du *Temeraire*.

Formes. — Les formes extérieures de tous ces navires diffèrent peu entre elles au point de vue du moins du tracé des extrémités. On a abandonné presque partout les avants en fer de hache de l'*Hercules* et de la plupart des cuirassés anglais pour adopter nettement l'éperon de nos navires. On a reconnu que cette disposition ne les empêchait pas d'évoluer convenablement ; les expériences du *Marengo*, de l'*Océan* ont clairement démontré que l'on pouvait, même malgré cet agrandissement du plan de dérive, obtenir de belles qualités gyratoires, et, tandis que l'avant en fer de hache se heurte contre la cuirasse en démolissant partiellement la coque, mais sans grand effet immédiat, l'éperon vient chercher les parties non protégées de l'adversaire, et ceci sans qu'il résulte d'avarie sérieuse pour le navire abordeur.

La vitesse prévue est presque partout de 14 nœuds. La dis-

(1) Il faut remarquer à ce sujet que d'assez fréquentes erreurs doivent se produire dans les hauteurs de batterie, qui sont indiquées généralement sans que l'on fasse connaître si les chiffres s'appliquent à la hauteur d'axe des pièces ou à la hauteur des seuillets de sabords.

tance franchissable, fixée à 2000 milles à 10 nœuds sur la plupart des cuirassés d'escadre, dépassera notablement ce chiffre sur les cuirassés français.

Quant aux ressources que l'on peut trouver dans la voilure, il ne faut pas songer à alourdir ces navires d'une mâture exagérée, qui, par son fardage, pourrait créer des embarras, quelquefois même des dangers pendant le combat, et comme il est impossible, par suite, de leur assurer des qualités de voiliers, il faut se contenter de ce qui est strictement nécessaire pour tenir la mer : une surface de voilure égale à quinze ou seize fois celle du maître-couple paraît suffisante pour cela. Pour les navires que nous venons de considérer, on s'est, en général, tenu au-dessus de ce chiffre; mais, en agissant ainsi, on se crée des difficultés, on fait un emploi des poids disponibles qui peut donner lieu à de graves objections.

Il importe d'ailleurs que la mâture de ces navires soit d'une solidité exceptionnelle, qu'on puisse porter les voiles par tous les temps, et qu'au combat le gréement puisse être supprimé totalement, les mâts tenant par eux-mêmes; c'est ce qu'il est assez facile de réaliser par le moyen des mâts en acier.

La puissance défensive de tous ces navires reste encore dans des limites restreintes, si on la compare aux exagérations de protection que nous aurons plus tard à passer en revue. A la flottaison, nous trouvons comme épaisseur maximum 380 millimètres de fer sur la *Dévastation;* mais ce chiffre s'abaisse bientôt à 305 millimètres sur l'*Alexandra* et les frégates turques, à 279 millimètres sur le *Temeraire*, à 254 millimètres enfin sur les frégates allemandes *Kaiser* et *Deutschland.*

Sur les réduits, les épaisseurs sont moins différentes et varient entre 203 millimètres sur les cuirassés anglais et 240 millimètres sur les cuirassés français. A ce sujet, il est nécessaire de remarquer qu'il paraît peu pratique de donner des cuirasses d'épaisseur différente aux cloisons qui limitent les réduits aux faces avant et arrière; sans doute, dans un combat d'escadre, la face avant est la première à soutenir l'effet des projectiles ennemis; mais, une fois le combat engagé, les navires se rencontreront bientôt, et, dès que ce mouvement sera exécuté, sur ceux qui auront échappé au choc, ce seront les faces arrière des réduits qui auront à défendre l'artillerie et ses servants.

C'est une pensée qui paraît avoir été perdue un peu de vue sur certains navires et qui peut être placée en regard de celle qui fait une part très-faible à la puissance offensive en retraite; nous voyons, en effet, que dans certains cas deux pièces et même une seule, et des plus faibles, sont affectées à ce rôle. A ce point de vue encore, la *Dévastation* est dans d'excellentes conditions.

Prenons enfin un dernier terme de comparaison, le déplacement : pour atteindre toutes les qualités que nous venons d'énumérer, la *Dévastation* exige 9630 tonneaux, chiffre presque identique à celui de l'*Alexandra*, mais supérieur de 500 tonneaux à celui des frégates turques, de 1000 tonneaux à celui du *Temeraire*, de 1500 tonneaux enfin au chiffre indiqué pour le *Kaiser*. Il y a là une différence assez sensible, qui se traduit par une augmentation du prix de revient et par un accroissement des difficultés de manœuvre; mais ce n'est pas trop chèrement payer, pensons-nous, en admettant, bien entendu, le principe du cuirassement complet, les immenses avantages que

nous avons indiqués et qui font de la *Dévastation* le premier des navires cuirassés à réduit, c'est-à-dire des cuirassés d'escadre et de grande navigation.

DEUXIÈME PARTIE. — NAVIRES MIXTES A TOURELLES.

Preussen, Independenzia.

Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit dans une étude précédente sur le principe même des tourelles, et en particulier sur la coexistence sur un même navire de tourelles et d'une mâture complète : aucun fait récent n'est venu modifier notre opinion sur ce sujet; nous passerons seulement en revue les quelques navires nouveaux construits dans ce système.

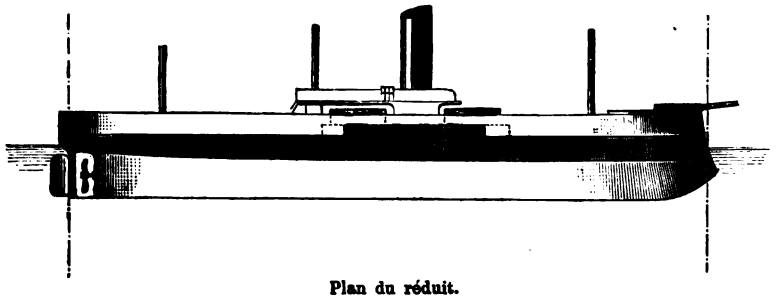
Friedrich der Grosse, Grosser Kurfürst, Preussen. — Lorsque la marine allemande s'est décidée, en 1871, à construire des navires à tourelles, elle s'est contentée d'adopter le type existant alors du *Monarch*, en diminuant un peu ses dimensions. On conservait toujours deux tourelles, armées chacune de deux canons de 26 centimètres, correspondant aux pièces de 10 pouces (254 millim.) de leur devancier anglais; mais, comme sur celui-ci, en raison même de l'existence de la mâture (et quelles que fussent les bonnes dispositions prises pour assurer le tir des tourelles, en reportant les embarcations sur le pont supérieur et faisant aboutir sur ce même pont tout le gréement fixe), il restait toujours un angle mort assez considérable dans l'axe

même du navire, et, pour assurer le tir dans ces deux directions, en chasse et en retraite directe, il fallut encore avoir recours à deux canons de 17 centimètres, placés, l'un sous la teugue, l'autre à l'arrière de la batterie, sans aucune protection (*fig.* 11).

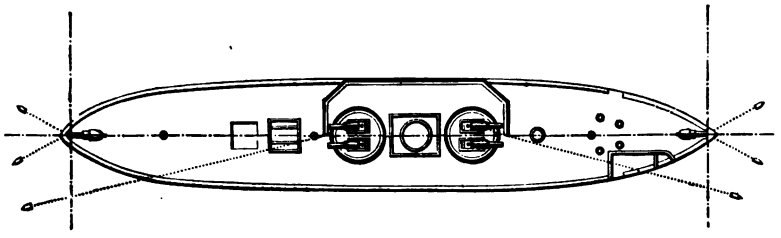
D'autre part, le réduit, dont la longueur est extrêmement

Fig. 11. — *PREUSSEN.*

Vue longitudinale.



Plan du réduit.



Plan des gaillards.

faible, ne renferme que les pieds des tourelles et la cheminée, et n'abrite que les chaudières. Quant au reste de la cale, malgré le peu de hauteur de la ceinture cuirassée au-dessus de l'eau, il n'est protégé que par un pont assez faiblement blindé ; la protection des parties inférieures ne paraît d'ailleurs assurée, en

dehors de la ceinture proprement dite, que par un emploi judicieux et très-développé des soutes à charbon, comme moyens défensifs.

La cuirasse de flottaison est de 235 millimètres au maximum, mais cette épaisseur diminue rapidement jusqu'à 183 millimètres au can inférieur au milieu et 105 millimètres à la flottaison aux extrémités. Quant au réduit, les plaques n'ont que 208 millimètres sur les côtés, 131 millimètres sur les cloisons transversales avant et arrière; enfin, aux tourelles, l'épaisseur de 210 millimètres s'élève à 262 millimètres autour des sabords.

Ces navires, qui doivent atteindre 14 nœuds, grâce à une machine de 5400 chevaux (1), auront une mâture complète de frégate.

Avec un déplacement de 6700 tonneaux environ, on ne parvient pas, dans ce cas, à réunir plus de quatre pièces de 27 centimètres, et une cuirasse de 235 millimètres au maximum; il y a loin de là, comme on le voit, aux cuirassés type *Audacious*, où, pour un déplacement inférieur (6200 tonneaux), on réunit, avec une vitesse supérieure et une distance franchissable plus grande, 10 canons de 23 centimètres, l'infériorité n'existant qu'au point de vue du cuirassement; les plaques les plus épaisses des frégates type *Audacious* n'ont, en effet, que 203 millimètres.

Independenzia. — Si le *Preussen* et ses congénères sont des *Monarch* un peu réduits, le cuirassé brésilien l'*Independenzia*,

(1) Il résulterait de ces chiffres un coefficient d'utilisation de 3,76 environ.

au contraire, est un *Monarch* agrandi, dont le déplacement a été porté de 8450 tonneaux à 9370 tonneaux; on a augmenté, grâce à cela, l'épaisseur du cuirassement et l'artillerie; mais on a réduit la hauteur du franc-bord du réduit cuirassé de $4^m,27$ à $3^m,35$. Il en résulte pour le coefficient de sécurité une réduction assez notable; mais cette question présente peut-être moins d'importance pour des navires dont on considère la ceinture comme relativement impénétrable aux projectiles ennemis.

Les tourelles renferment chacune deux canons Whitworth de 36 tonneaux; mais, quoique toutes les manœuvres aient été amenées sur un pont-passerelle régnant à $2^m,30$ environ au-dessus du pont principal, il reste toujours, comme sur le *Monarch*, un angle mort assez considérable de 20° environ à l'avant et à l'arrière. Pour l'arrière, on n'a cherché aucun remède, on a abandonné complétement le tir en retraite; pour l'avant, on s'est contenté d'établir une sorte de réduit demi-circulaire, formant teugue et protégeant deux canons Whitworth de 17 centimètres.

Les canons des tourelles sont manœuvrés, comme sur le *Thunderer* et le *Solimoës*, au moyen d'appareils hydrauliques.

La ceinture cuirassée a seulement une hauteur de $2^m,97$, dont $1^m,68$ au-dessous de la flottaison; l'épaisseur maximum paraît être de 305 millimètres, mais avec de très-fortes réductions dans les deux sens, verticalement et horizontalement. Au réduit, l'épaisseur de la cuirasse est de 254 millimètres à la partie inférieure, 229 millimètres à la partie supérieure. Enfin, les tourelles sont protégées par des plaques de 305 millimètres.

Quant à la protection horizontale, le pont en dehors du réduit est blindé à 51 millimètres.

Ce navire est recouvert d'un doublage en laiton sur bordé en teak; construit dans le *bracket system*, il a donné, comme on le sait, l'exemple le plus frappant de la fragilité de dispositions qui, pour rappeler l'expression très-précise d'un ingénieur français, ne s'entrecoupent que pour mieux se découper. Lors de son lancement, l'*Independenzia*, arrêtée sur son avant-cale, se brisa; il fallut reconstruire presque toute la partie milieu.

Avec une machine de 8500 chevaux, ce navire doit atteindre 14ⁿ,5; en outre, une voilure égale en surface à 16,2 fois celle du maître-couple lui assure d'assez bonnes qualités de croisière.

Malgré ces avantages, ce cuirassé, qui réunit, à tous les défauts communs à cette classe de navires, celui d'un très-faible coefficient de sécurité, ne paraît pas de nature à être imité. C'est un navire à classer auprès des *Captain*, des *Monarch*, des *Preussen;* le nombre n'en est pas grand d'ailleurs, car, en dehors des six que nous venons de citer, nous croyons qu'on ne pourrait guère en compter d'autres dans les différentes marines. Nous ne rangeons pas, en effet, dans cette catégorie, l'*Ajax* et l'*Agamemnon*, dont nous aurons plus loin l'occasion de parler, car il paraît très-probable qu'ils ne porteront qu'une voilure de fortune.

CHAPITRE III.

CUIRASSÉS SANS MATURE.

Devastation (anglaise), *Thunderer*, *Dreadnought*, *Pierre-le-Grand*, *Inflexible*, *Ajax*, *Dandolo*.

Nous avons indiqué dans une précédente étude les principes qui avaient présidé à la conception de ce type de navires; nous croyons utile de les rappeler ici, pour examiner ensuite jusqu'à quel point les cuirassés sans mâture actuels répondent aux exigences ainsi déterminées. Le but qu'on se proposait était « de « produire un navire de guerre bien adapté aux conditions de « la lutte dans les mers d'Europe, doué du maximum de puis- « sance offensive et défensive. On considérait comme néces- « saire qu'il pût traverser l'Atlantique, mais la condition fonda- « mentale était la guerre dans la Manche, la Méditerranée et « les autres mers d'Europe. La puissance défensive était déter- « minée par la condition de présenter une sécurité aussi com-

« plète que possible contre l'effet des boulets pleins ou creux « existant à l'époque de la mise en chantier ou dont on pouvait « prévoir la création avant peu de temps, en même temps de « permettre d'attaquer des fortifications avec une sécurité con- « venable. Quant à la puissance offensive, on avait voulu don- « ner des canons pouvant percer à peu près toutes les cuiras- « ses en usage en 1869, un commandement non gêné dans « toutes les directions et une disposition telle qu'on pût les « manœuvrer à la mer efficacement et avec sécurité, hors les « circonstances exceptionnelles les plus extrêmes. »

Devastation (*fig.* 12).—Les conditions de défense ont été largement remplies; la cuirasse, de 305 millimètres à la flottaison, est à l'abri de toutes les pièces inférieures à 20 tonneaux, dans les conditions les plus favorables au percement, c'est-à-dire dans le tir normal et à bout portant; le pont lui-même, blindé à 76 millimètres, est plus résistant que sur la plupart des autres cuirassés. Toutefois, le can supérieur de la ceinture cuirassée (1) correspond, à l'avant, à la flottaison elle-même, et, comme la superstructure qui la surmonte est vide, il en résulte que des projectiles de petit calibre, perçant celle-ci à une certaine hauteur, permettraient son envahissement par la lame, qui s'élève, dès que le navire marche, jusqu'au pont supérieur; que, en très-peu de temps, ce compartiment serait rempli par l'eau, surchargerait l'avant et changerait l'assiette du navire en le privant de ses qualités les plus essentielles au point de vue des évolutions.

(1) Limite supérieure de la ceinture cuirassée.

L'artillerie, de son côté, composée de 4 canons de 30 centimètres (35 tonneaux), placés dans deux tourelles, battant presque tous les points de l'horizon et lançant, en chasse ou en retraite une bordée de 544 kilog., par le travers une bordée double, l'artillerie est puissante et agit avec la plus grande fa-

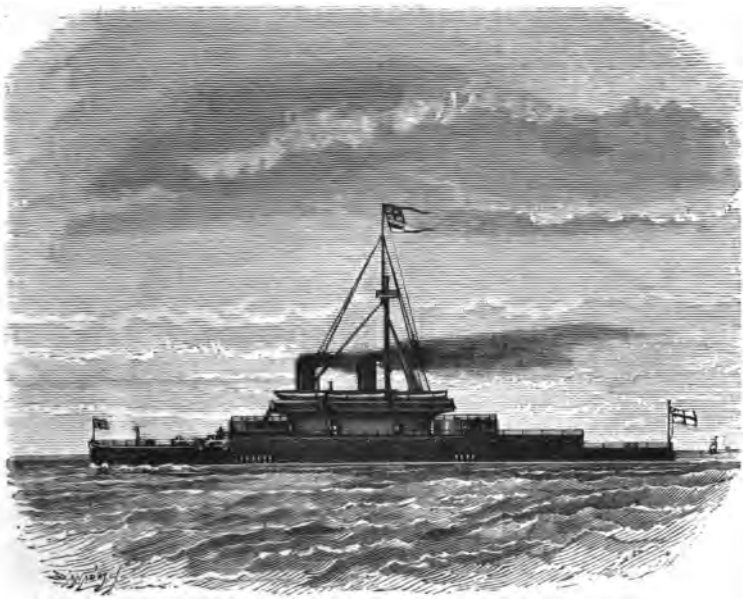


Fig. 12. — *DEVASTATION.*

cilité; mais le désir de rendre ce navire un peu plus marin, d'augmenter son coefficient de sécurité, au moins en apparence (car il ne faut guère compter, après un combat, sur la flottabilité du volume formé par des superstructures faciles à démolir), a entraîné sur le tir négatif, déjà un peu faible, une réduction

très-sensible, malgré les formes contournées et peu marines que, en vue de faciliter le tir, on a donné aux murailles de l'arrière.

Les expériences d'artillerie ont montré qu'on pouvait tirer parallèlement à la quille dans les deux sens, aux pointages de 14°10′ positif et 3°10′ négatif; pour passer de l'un à l'autre des pointages extrêmes, il suffisait de treize minutes (1). Les superstructures résistèrent très-bien à l'effet du tir : seul, le pont fut labouré en différents points par de la poudre non brûlée.

Comme vitesse, les résultats obtenus sont très-satisfaisants : en octobre 1872, par petite brise, le navire ayant un tirant d'eau de 8^{m},06, la vitesse réalisée a été de 13^{n},81 à toute puissance (force développée : 6,648 chevaux) et de 11^{n},98 avec la moitié des feux (force développée : 3,394 chevaux). Un peu plus tard, le 15 avril 1873, à un tirant d'eau moyen de 8 mètres, avec une force développée de 5,678 chevaux, la vitesse était encore de 13^{n},27. Ces trois expériences, dont la dernière a été faite non plus sur le mille mesuré, mais pendant un essai de six heures en route libre, très-faible brise, mer calme, donnent pour valeur du coefficient d'utilisation les chiffres de 3,78, 4,10, 3,82, en moyenne 3,90, résultat très-satisfaisant. La machine a donné des résultats un peu moins bons que la coque, car la consommation de charbon s'est maintenue au chiffre de 1^{k},314 par heure et par cheval.

Enfin, le dernier élément de la puissance offensive, la faculté d'agir comme bélier, est encore assurée d'une manière satisfai-

(1) Il est probable que, devant l'ennemi, les opérations de pointage seraient loin de présenter une telle rapidité.

sante sur la *Devastation* : le navire étant lancé à toute vitesse, les deux machines continuant à marcher en avant, le cercle extrême d'évolution a été décrit avec un diamètre moyen de 310 mètres en quatre minutes trente-quatre secondes; en stoppant l'une des machines, on est parvenu à réduire à quatre minutes sept secondes la durée de l'évolution et à 239 mètres le diamètre du cercle; la bande maximum, dans ces expériences, a été de 5 degrés.

Donc, aux différents points de vue offensifs et défensifs, la *Devastation* répond aux exigences du programme; mais, si l'on aborde l'étude du navire au point de vue de la navigation et de l'*habitabilité*, la situation change; il suffit, pour le démontrer, de rappeler les résultats des principaux essais à la mer.

Dès le mois d'avril 1873, on constatait qu'une immense vague se formait à l'avant du navire, et qu'elle retombait en cascade en produisant sur les côtés deux vagues présentant l'aspect d'un double sillage et transformées par les hélices en une écume dénotant la perte d'une quantité notable de la force propulsive : « Avec une houle très-faible, dès que l'avant venait à tanguer, « on voyait une masse d'eau passer par-dessus l'extrême avant, « s'élever quelquefois jusqu'à 1 mètre à 1^{m},20 de hauteur le « long du mât de pavillon et se précipiter vers l'arrière en se « brisant contre les obstacles de tout genre, bittes, cabes- « tan, etc., qu'elle rencontrait sur son chemin, mais en conser- « vant encore un volume suffisant pour couvrir d'une couche li- « quide de 30 centimètres au moins d'épaisseur le pont de la « teugue et pour inonder souvent le pont supérieur du réduit. » (*Engineering.*)

Il était donc reconnu que le pont était inhabitable par la moindre mer, que le *hurricane-deck* (1) seul pouvait être utilisé pour le service du bord. L'adjonction d'un réduit aux monitors primitifs, si elle créait un avantage incontestable au point de vue de la protection et de la sécurité (au prix d'une dépense de poids considérable), n'en avait presque réalisé aucun au point de vue de la navigation.

Au mois de mai 1873, la *Devastation* rencontra, un peu par hasard, une mer assez grosse; on la mit en travers à la lame pendant une heure environ, la machine marchant à quarante tours avec la moitié des feux allumés; les roulis maxima atteignirent une amplitude totale de 14° (8° 1/2 sous le vent, 5° 1/2 au vent); c'était plus que sur les monitors.

En août 1873, la *Devastation* navigua avec l'escadre; elle rencontra des mers houleuses, mais très-modérées; les tangages furent plus vifs que sur les autres navires, les roulis également, tant qu'ils n'atteignirent pas une assez grande amplitude; mais, quand la force et la hauteur des lames augmentèrent encore, le nombre des oscillations devint le même pour tous les navires, *Devastation*, *Hercules*, *Sultan*, *Agincourt;* leur durée fut en moyenne de six secondes; quant à l'amplitude du roulis, elle atteignit 12 degrés, tandis que sur le *Sultan* elle n'était que de 5 degrés.

En 1874 (9 septembre), de nouveaux essais furent faits par une mer brisée et irrégulière, et avec une vitesse de 6 à 7 nœuds; la *Devastation* eut de grands tangages, moins amples

(1) Pont supérieur, sorte de grande passerelle.

cependant que sur le *Sultan;* on supposa que les lames, en déferlant sur le gaillard d'avant, y laissaient une quantité d'eau suffisante pour agir comme une cause retardatrice.

Enfin, quelques jours après (15 septembre), un dernier essai eut lieu, cette fois avec l'*Agincourt;* les lames mesurées avaient de 125 à 200 mètres de longueur, 6 à 8 mètres de hauteur : debout à la lame, avec une vitesse de 7 nœuds, la *Devastation* tanguait un peu plus que l'*Agincourt :* le maximum de l'angle de tangage observé fut de 11° 3/4. Les roulis furent de 6° 1/2 au vent, 7° 1/2 sous le vent, en prenant la mer par la joue; 13° au vent, 14° 1/2 sous le vent, en recevant, au contraire, la mer par la hanche; ces roulis étaient, dit-on, plus lents et moins amples que sur l'*Agincourt;* tous les panneaux de l'avant fermés, l'eau ne dépassait guère la tour avant, qui agissait comme un brise-lames parfait, disent les documents émanant de sources très-favorables; une des lames qui embarqua, ajoute-t-on, noya pendant quelques instants l'avant et, en se brisant, retomba en lourds embruns sur toute la longueur de la passerelle et pénétra jusque dans la chambre de chauffe par l'écoutille non fermée de la cheminée.

Ce seul fait suffirait pour prouver combien est inadmissible pour le service de haute mer, comme navire d'escadre, le type des cuirassés sans mâture; s'il faut que toutes les écoutilles soient fermées, si l'équipage doit se résoudre à une ventilation artificielle dès que la mer se fait, en dehors même des circonstances d'un gros temps, les navires de ce type retrouvent tous les inconvénients que l'on a reprochés jadis à juste raison aux monitors, qui ont fait dire d'eux, par l'amiral Porter, qu'ils ne

sont propres ni à tenir la haute mer, ni même à l'affronter. D'ailleurs, depuis que la *Devastation* a été envoyée dans la Méditerranée, des plaintes nombreuses se sont élevées à son sujet; il a fallu que le ministère lût devant la Chambre des communes (séance du 2 juillet 1875) une lettre du commandant pour calmer un peu les plaintes qui s'élevaient de toutes parts. « C'est « un fait avéré, dit ce rapport, que la ventilation de la *Devasta-* « *tion* dans le port et par temps ordinaire à la mer est absolu- « ment la même que sur tout autre navire... quand il est néces- « saire de fermer les panneaux à cause du mauvais temps, les « officiers et l'équipage ne sont pas soumis à plus d'inconvé- « nients qu'ils n'en éprouveraient sur un navire de construction « ordinaire se trouvant dans la même situation. Mais, au con- « traire, le large système de ventilation artificielle par lequel « de l'air frais est introduit dans toutes les parties du navire à « la fois constitue un avantage que nul autre navire ne pos- « sède... La *Devastation* a l'avantage marqué sur les autres na- « vires d'avoir toujours un courant d'air frais circulant dans les « fonds lorsque le temps est lourd et étouffant : c'est certaine- « ment, dans les entreponts, le plus agréable navire sur lequel « j'aie jamais servi. » A côté de cette opinion un peu optimiste, il faudrait placer les lettres qu'a publiées le *Times* sur cette question; un fait, toutefois, paraît ressortir clairement de la discussion : c'est que, pendant la traversée d'Angleterre à Malte, sauf un peu de houle près du cap Finistère, la mer a toujours été presque plate; il serait difficile de tirer d'un pareil voyage, par suite, des conclusions bien précises au point de vue de l'habitabilité du navire.

Avant que la *Devastation* entreprît cette traversée, on avait essayé d'ailleurs d'améliorer un peu ses conditions de navigation au moyen de quelques modifications : la cuirasse, qui autrefois était en saillie sur la carène, avait été raccordée avec celle-ci par un remplissage en bois de teak, recouvert de tôles minces; on se proposait probablement ainsi d'éviter l'effet des coups de mer contre ce plan résistant. On a enlevé la cuirasse qui recouvrait le sommet de la tour du pilote, et l'on a construit une légère galerie en fer à l'épreuve de la mousqueterie, pour servir d'abri au commandant et à l'officier de quart. En outre, on a installé des tuyaux de vapeur pour chauffer les compartiments de l'entrepont destinés aux officiers, et l'on a établi de nouveaux ventilateurs; on a disposé des grues à vapeur pour monter les projectiles des soutes au pont du réduit.

Que l'on considère la *Devastation* et ses congénères comme de très-puissants garde-côtes, appelés même à rendre de réels services dans une escadre combattant par beau temps près des côtes, on a complétement raison; mais si on les assimile aux navires de haute mer, c'est une qualité qu'il paraît impossible de leur concéder.

Thunderer. — La description de la *Devastation* s'applique au *Thunderer;* toutefois l'artillerie de la tourelle avant est un peu différente; elle comprend des canons de 30 centimètres et de 38 tonneaux au lieu de canons de 30 centimètres et de 35 tonneaux. Ces pièces sont manœuvrées au moyen d'appareils hydrauliques; les tourillons sont mobiles verticalement, ce qui permet d'augmenter le pointage négatif; grâce à cette disposi-

tion, l'angle total de pointage vertical est de 17° (11° ½ de pointage positif et 5° ½ de pointage négatif).

Dreadnought (ex-*Fury*). — Après diverses modifications qui ont longtemps retardé l'époque de son achèvement, le *Dreadnought* diffère actuellement beaucoup du plan primitif, qui en faisait une *Devastation* agrandie. Si l'on compare, en effet, les plans des deux navires, on voit que l'on a cherché à tous les points de vue à accroître les facultés du premier, offensives, défensives ou nautiques.

L'artillerie (*fig.* 13) se compose encore de quatre pièces; mais si, en passant de la *Devastation* au *Thunderer*, on a substitué à deux des canons de 35 tonneaux deux pièces de 38 tonneaux, on a fait sur le *Dreadnought* le même changement pour les deux autres pièces, et les dimensions des tourelles sont calculées de manière à admettre l'emploi à bord d'un calibre plus considérable, les pièces de 82 tonneaux par exemple, si l'on parvient à les réussir complétement, et surtout à en rendre le service pratique à bord (1). Les angles de pointage négatif à l'avant et à l'arrière ont été augmentés sans avoir recours à la disposition adoptée pour les superstructures de la *Devastation;* ils atteignent actuellement, grâce à l'élévation du réduit, 5° à l'avant comme à l'arrière.

La vitesse doit être portée de 12 nœuds prévus à 14; mais, sur la *Devastation*, on a atteint 13ⁿ,81, avec 6650 chevaux indiqués, alors que l'on se proposait seulement de développer

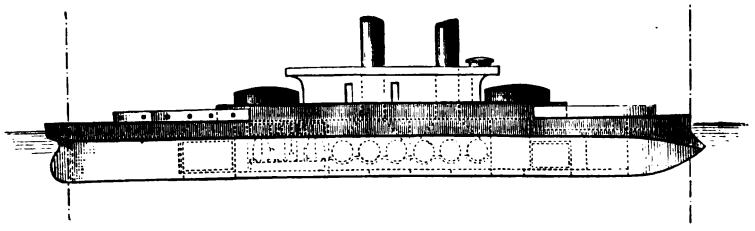
(1) Le déplacement de 11,125 tonneaux est calculé sans les canons de 82 tonneaux; il résulterait de leur emploi une nouvelle augmentation.

6400 chevaux et d'atteindre 12 nœuds; on peut calculer, par suite, pour le *Dreadnought*, sur une vitesse possible de 14n,5(1), c'est-à-dire sur un avantage de 0n,7 relativement à la *Devastation*.

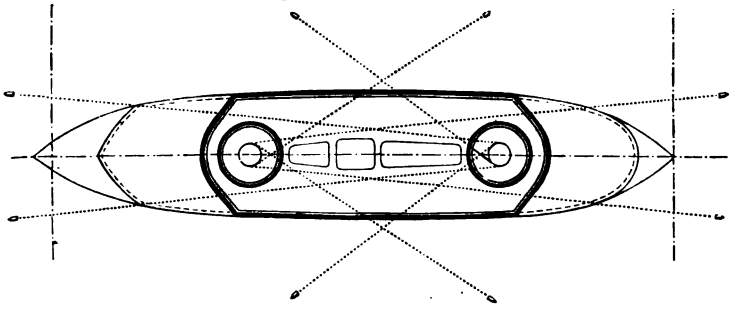
L'approvisionnement de charbon a été porté de 1370 tonneaux

Fig. 13. — *DREADNOUGHT*.

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



à 1630 tonneaux, ce qui représente une distance franchissable à peu près la même pour les deux navires.

Les avantages réalisés au point de vue de la puissance défen-

(1) Ce calcul est fait en supposant que le rapport de la surface du maître-couple à celle du rectangle circonscrit est le même sur la *Devastation* et sur le *Dreadnought*.

sive sont moins nets; sans doute la virure de ceinture à la flottaison, qui sur la *Devastation* avait 305 millimètres d'épaisseur, a 335 millimètres sur le *Dreadnought;* mais, alors que sur le premier cuirassé la réduction d'épaisseur de la ceinture aux extrémités n'est pas très-considérable et s'élève au maximum à 89 millimètres, elle atteint 152 millimètres sur le *Dreadnought*, de sorte qu'aux extrémités l'épaisseur est moindre; il en est de même de la virure inférieure, qui a, de part et d'autre, 254 millimètres au milieu, mais qui décroît à 216 millimètres sur la *Devastation*, à 178 millimètres sur le *Dreadnought*. Le réduit est cuirassé avec des plaques de 279 millimètres au lieu de plaques de 254 millimètres; les cloisons obliques qui le limitent à l'avant ont 355 millimètres au lieu de 305 millimètres; pour les tourelles, on a substitué des plaques de 178 millimètres aux plaques de 152 millimètres de la *Devastation* (1); il est vrai que l'on n'a plus accordé aux entourages des sabords une protection supplémentaire. Enfin, si le pont n'est plus cuirassé qu'à 63 millimètres au lieu de 76 millimètres, cette protection s'étend sur tout le navire, au lieu d'abriter, comme sur la *Devastation*, uniquement les parties situées en dehors du réduit. En résumé, comme épaisseur moyenne de fer, il est évident que la protection a été augmentée, mais le changement est plus considérable encore si l'on considère le mode de disposition du cuirassement; la

(1) Les tourelles des navires *Devastation*, *Thunderer* et *Dreadnought* sont formées de plaques dédoublées; celle du *Dreadnought*, par exemple, se compose : 1° d'une plaque de 178 millimètres; 2° d'un matelas en teak de 23 centimètres; 3° d'une deuxième plaque de 178 millimètres; 4° d'un matelas de 15 centimètres; 5° de deux tôles de 19 millimètres chacune; 6° de la membrure, composée de fers à double T, de 25 centimètres de hauteur, espacés l'un de l'autre de 65 centimètres.

ceinture de flottaison s'élève sur toute la longueur à 92 centimètres au-dessus de la flottaison, au lieu de s'abaisser jusqu'au niveau de celle-ci à l'avant. Elle descend à $1^m,83$ au-dessous dans la partie milieu, mais le can inférieur s'abaisse, en outre, à l'avant, de manière à former, comme sur la *Devastation*, un tout solidaire avec l'éperon. La protection de la coque elle-même est, en outre, assurée par une cloison de 127 millimètres, située sur l'arrière des soutes à poudre et destinée à les protéger contre les coups d'enfilade dans de grands mouvements de tangage. Sur la *Devastation*, on avait disposé deux cloisons de la même manière, cuirassées à 152 millimètres; mais on a cru pouvoir renoncer à celle de l'avant, sans doute en raison de l'abaissement considérable du can inférieur de la ceinture.

Le réduit n'est plus une forteresse placée au milieu du navire, laissant entre lui et la muraille une partie de pont peu protégée, par laquelle les projectiles pourraient parvenir jusqu'aux chaudières; il est formé par le prolongement des murailles mêmes du navire, qui s'élèvent sur une longueur de 44 mètres environ à une hauteur de $3^m,25$ au-dessus de la flottaison; en dehors de l'avantage que produit cette disposition au point de vue de la protection, il en est résulté d'autres non moins importants au point de vue des qualités nautiques et des facilités de la construction. Dès qu'on ne se trouve plus, en effet, dans les conditions du monitor, où le pont peut être balayé par l'eau d'une extrémité à l'autre, il n'y a plus aucun intérêt, au contraire, à abandonner une partie du pont à l'envahissement des lames. Les superstructures ne forment plus logement comme

sur les deux cuirassés précédents, en raison de la plus grande élévation du can supérieur de la cuirasse à l'avant et du désir d'augmenter les angles de tir négatif; la teugue et la dunette prolongent le réduit dans la partie milieu, puis se rétrécissent jusqu'à une assez faible distance des extrémités (6 mètres à l'avant, 10 mètres à l'arrière), où elles viennent se terminer par un contour arrondi. Enfin, les deux tourelles sont réunies par un *hurricane-deck* en encorbellement, sur les pavois duquel les chantiers des embarcations prennent leur point d'appui. Tous les panneaux viennent s'ouvrir sur ce pont.

L'artillerie volante de ces navires, destinée à les protéger soit contre les porte-torpilles, soit contre des chaloupes-canonnières, n'est pas encore connue; il n'y a de place d'ailleurs pour l'établir que sur le *hurricane-deck*, ce qui nécessite l'emploi exclusif de pièces de très-petit calibre.

La tourelle du commandant a été supprimée, comme sur la *Devastation*, et remplacée par une galerie en fer; c'est une économie de près de 40 tonneaux de poids; les appareils pour la transmission des ordres aux tourelles, à l'artillerie et à la barre, sont placés dans le réduit, qui, sur ce navire, comprendra également tous les logements.

Les différents progrès que nous venons de passer en revue en comparant ce navire avec ses devanciers n'ont été nécessairement acquis qu'au prix d'un sacrifice assez considérable d'un autre côté; le déplacement a été porté de 9340 tonneaux à 11 130 tonneaux, c'est-à-dire une augmentation de 1790, ce qui, au prix actuel des constructions, représente un accroissement de dépense de près de 2 millions. En outre, ce qui est encore plus grave, la

longueur a dû être portée du chiffre déjà considérable de 86m,87 à celui de 97m,34, soit une augmentation de plus de 10 mètres. Comment manœuvrera-t-on au milieu de la mêlée des masses aussi considérables? Comment pourra-t-on utiliser tout le parti qu'on doit retirer de leur arme la plus efficace, l'éperon? C'est un point sur lequel les combats de l'avenir nous ménagent peut-être de bien tristes surprises.

Pierre-le-Grand (*fig.* 14). — A l'époque où l'Amirauté anglaise se trouvait amenée à construire des navires cuirassés à réduit central sans mâture, portant dans des tourelles l'artillerie du plus fort calibre, la marine russe arrivait aux mêmes conclusions, et, presque le même jour, on mettait sur les chantiers la *Devastation* à Portsmouth, le *Pierre-le-Grand* à Saint-Pétersbourg. Plus grand que son similaire anglais, d'un déplacement un peu plus considérable, grâce en outre à une réduction dans l'approvisionnement de charbon, par suite dans la distance franchissable, le *Pierre-le-Grand* a pu recevoir de suite un cuirassement de 500 millimètres à la ceinture de flottaison, avec une augmentation proportionnelle dans les autres parties du blindage. Le tirant d'eau, en vue des exigences de la navigation dans la Baltique, a dû être réduit au chiffre de 7m,54; il en est résulté l'obligation d'allonger notablement le navire et d'augmenter la puissance de sa machine. Aussi, les poids qu'il a fallu consacrer de ce côté, soit pour l'appareil moteur, soit pour l'accroissement de solidité de la coque, sont-ils assez considérables, et l'économie réalisée sur l'approvisionnement de charbon a été affectée à l'augmentation du cuirassement presque uniquement dans la partie

centrale, car, aux extrémités, les épaisseurs sont les mêmes sur les deux navires russe ou anglais (229 millimètres à la flottaison, 203 millimètres au can inférieur). Les ponts sont cuirassés de la même manière, à 76 millimètres d'épaisseur (trois tôles superposées reposant directement sur les barrots). La coque en fer est doublée en bois; le blindage, complétement en saillie sur la carène, comme sur les monitors américains, se termine sur l'arrière par un porte-à-faux considérable, abritant les hélices et le gouvernail. Le réduit, qui s'élève verticalement à l'aplomb de la ceinture (comme sur le *Dreadnought*), abrite la cheminée et les pieds des tourelles; il se termine aux extrémités par des parties courbes se rencontrant à angles obtus dans le plan longitudinal. Sur l'avant et l'arrière s'élèvent des superstructures en tôle légère. Le navire n'a pas d'éperon; on a reconnu qu'il n'était guère possible de concilier cette disposition avec l'emploi des torpilles, et l'on a, paraît-il, donné la préférence à cette dernière arme.

Chaque tour reçoit deux canons en acier de 40 tonneaux.

La vitesse doit être de 14n,5 à 15 nœuds, avec une force totale de 10 000 chevaux, ce qui correspond à un coefficient d'utilisation de 3,38 environ; ce dernier chiffre est un peu faible; mais on peut l'admettre cependant, si l'on tient compte de ce fait que le navire a deux hélices et qu'elles sont peu immergées.

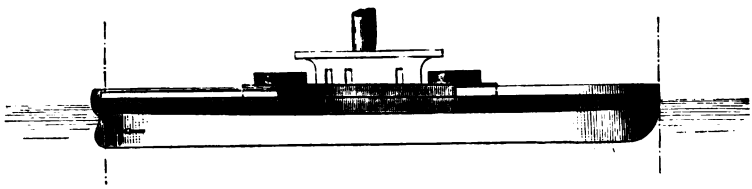
L'approvisionnement de charbon correspond à une distance franchissable de 2000 milles à 10 nœuds.

En résumé, le *Pierre-le-Grand* représente, pour l'époque de sa mise en chantier, le maximum d'effet utile à tirer du déplacement de 10 000 tonneaux environ; mais la limite du cuiras-

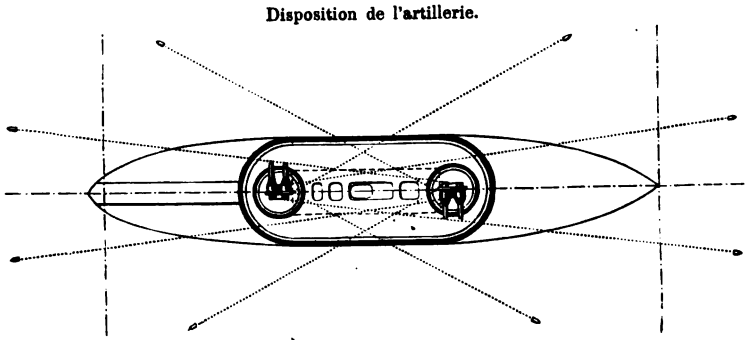
sement, fixée en 1869 à 35 centimètres, portée à 50 centimètres sur ce dernier navire, fut encore dépassée : peu de temps après, l'*Inflexible* marquait un nouveau pas en avant dans la voie de la diminution des surfaces protégées, correspondant à un accroissement de protection de l'unité de surface.

Fig. 14. — *PIERRE-LE-GRAND.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



Inflexible. — Nous ne pouvons mieux décrire ce navire qu'en rappelant, d'après une conférence faite par l'auteur du plan, M. Barnaby, les principes qui ont présidé à cette construction : « Il ne saurait être question, disait-il, de laisser à d'autres ma- « rines le privilége d'avoir des canons beaucoup plus puissants

« que les nôtres, bien que nous ne soyons pas émus de les voir « se couvrir d'armures plus épaisses. Aussi, bien qu'il fût à « notre connaissance que les navires destinés à porter cette « énorme artillerie doivent être protégés par des cuirasses de « 560 millimètres, ce n'est pas l'épaisseur du blindage que nous « avons prise pour objectif principal dans le programme du na- « vire qui doit marquer un pas en avant sur le *Fury*. La condi- « tion primordiale a été d'obtenir un navire en état de recevoir « et de manœuvrer les pièces les plus puissantes qu'il soit au- « jourd'hui possible de fabriquer, et capable, au moyen de quel- « ques modifications qu'il serait ultérieurement facile d'appor- « ter à sa construction, de recevoir des canons d'un poids « double si l'on parvient à en fabriquer. Quant aux autres con- « ditions, nous avons voulu une vitesse de 14 nœuds aux essais. « Sans dépasser les dimensions et le prix du navire précédent, « nous avons reconnu que nous pouvions, dans ces conditions, « protéger la coque par une cuirasse de 610 millimètres « (2 pieds). »

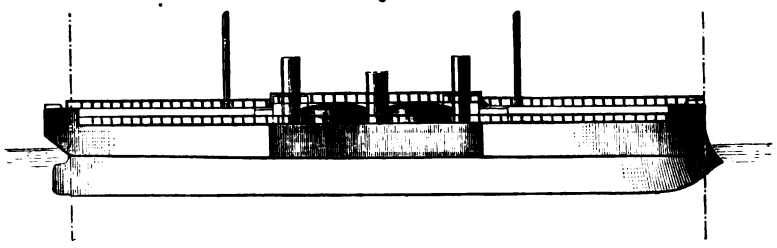
Pour réaliser ce programme, M. Barnaby a réduit la surface cuirassée au minimum non-seulement au-dessus, mais encore au-dessous de la flottaison. On peut, par suite, caractériser ce type de navire de la manière suivante : une carène, complétement immergée à $1^{m},96$ au-dessous de l'eau, est surmontée d'un pont blindé la protégeant contre les projectiles pouvant l'atteindre obliquement; elle renferme les machines, les chaudières, les appareils à gouverner. Au-dessus, dans la partie centrale, s'élève une sorte de citadelle de $4^{m},88$ de hauteur, $33^{m},55$ de longueur et $22^{m},90$ de largeur, cuirassée sur tout son pourtour

et portant à la partie supérieure deux tours disposées diagonalement; les façons du navire à l'avant et à l'arrière de ce réduit prolongent la carène et sont complétement décuirassées.

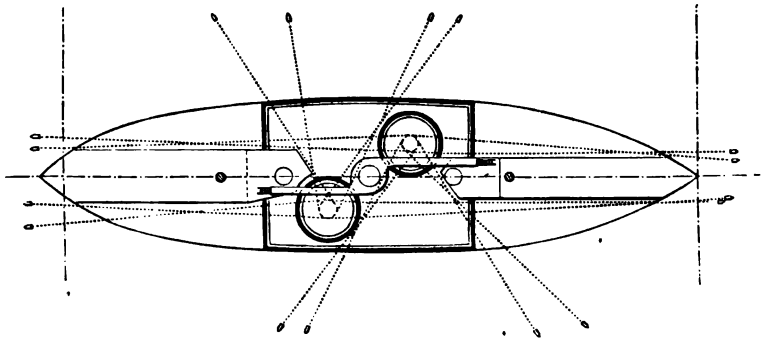
Examinons maintenant les points principaux caractéristiques de ce navire. L'artillerie de gros calibre se compose, dans chacune

Fig. 15. — *INFLEXIBLE.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



des directions principales, en chasse et par le travers, de quatre pièces de 82 tonneaux, soit une bordée de 2280 kilog.; en retraite directe, en même temps que dans les angles morts formés, pour chaque tourelle, par l'autre, par les cheminées ou par la superstructure arrière, le nombre des pièces est réduit à deux, mais

c'est là un minimum atteint dans toutes les directions. Le tir négatif n'est nullement gêné par les superstructures qui, à l'avant, se resserrent au-dessus du réduit, de manière à faciliter le tir des pièces (*fig.* 15).

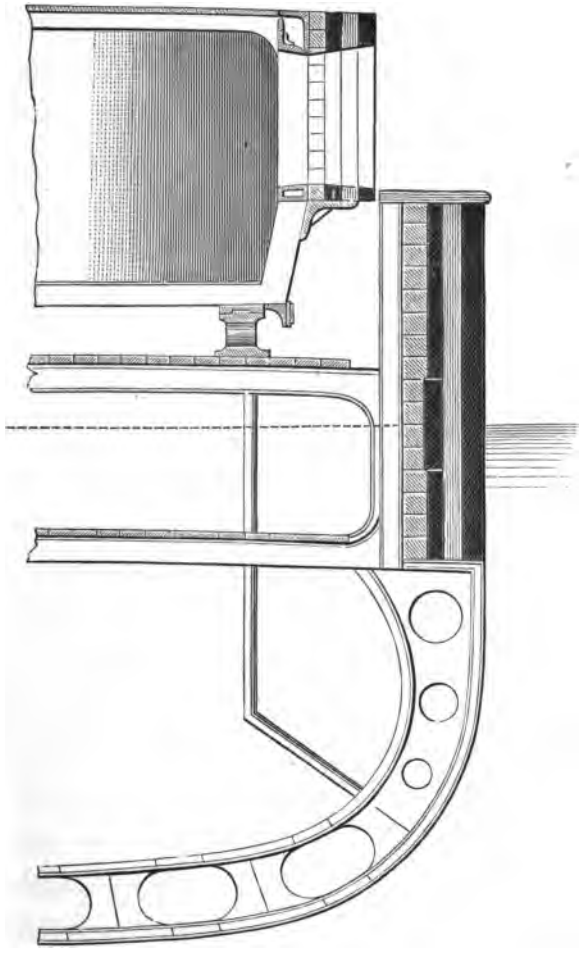
Les tourelles projetées à section circulaire seront peut-être modifiées suivant une forme elliptique pour réduire le poids de la cuirasse tout en permettant le placement de canons plus longs encore que ceux de 82 tonneaux (1), en vue de la possibilité de leur substituer les pièces de 150 tonneaux si l'on peut en créer. Le chargement de ces pièces se fera, d'ailleurs, à l'aide d'appareils hydrauliques.

On a adopté pour la cuirasse une disposition analogue à celle des tourelles de la *Devastation*, c'est-à-dire le dédoublement des plaques (*fig.* 16); elle sera composée : 1° d'une plaque de 305 millimètres; 2° d'un matelas en teak de 275 millimètres; 3° d'une plaque de 305 millimètres; 4° d'un matelas en teak de 152 millimètres; 5° de 2 tôles de 25 millimètres chacune. Les plaques extérieures de 305 millimètres conservent cette même épaisseur sur toute la hauteur du réduit, tandis qu'il n'y a qu'une seule virure de plaques ayant à l'intérieur cette épaisseur maximum; les autres n'ont que 203 millimètres. Au moment du combat, on introduit de l'eau dans certains compartiments, de telle sorte que le tirant d'eau peut être augmenté de 30 centimètres. Le can inférieur de la ceinture cuirassée, qui dans les circonstances normales de navigation est à $1^m,96$ au-dessous de la flottaison, se trouve placé alors à $2^m,26$.

(1) Le canon de 82 tonneaux fait à Woolwich a une longueur de 10 mètres.

Les tourelles sont protégées, comme le réduit, avec deux pla-

Fig. 16. — *INFLEXIBLE.*



Coupe transversale.

ques, l'une de 305 millimètres, l'autre de 152 millimètres (1).

(1) D'après une description de l'*Engineering*, les tourelles seraient protégées par une seule plaque de 457 millimètres d'une seule épaisseur.

Le pont qui limite la carène à sa partie supérieure et qui est à la hauteur du can inférieur de la cuirasse est blindé par deux plaques de 38 millimètres. Ce pont présente un bouge considérable ; mais cet expédient, qui, comme sur d'autres navires où le pont est placé au-dessus de la flottaison, a pour but de permettre l'abaissement de la muraille en abord, entraîne le désavantage d'offrir aux projectiles plongeants une cible beaucoup plus dangereusement atteinte qu'avec un pont plat. Le pont supérieur est protégé par des tôles de 12 millimètres, sauf autour du réduit, où, sans doute en vue du souffle des pièces, l'épaisseur est portée à 76 millimètres.

Les extrémités avant et arrière sont, comme nous l'avons vu, complétement décuirassées et abandonnées à l'envahissement de l'eau ; mais, pour limiter les effets de celle-ci, ces extrémités sont divisées en nombreux compartiments, dont le plus grand nombre est occupé par du charbon. C'est la première application pratique du principe du cloisonnement ; mais on l'a complété par l'emploi d'un matelas en liége, placé le long des murailles dans toute la partie occupée par le charbon ; on crée ainsi une sorte de bouée de sauvetage gigantesque (1), et entre cette ceinture et les cellules à charbon règne un couloir dans lequel on compte passer pour boucher, en cas d'avarie, les ouvertures qui se seraient pratiquées dans la muraille (2). On a calculé d'ailleurs que, si tous les compartiments étaient envahis

(1) La ceinture de liége a une section de $5^{m^2},57$.

(2) On emploierait probablement dans ce cas les *mâts* inventés par le lieutenant Mackaroff, de la marine russe, et adoptés par l'Amirauté ; ce sont des paillets que l'on peut appliquer intérieurement contre la brèche en les maintenant au moyen de cordages.

par l'eau, il en résulterait seulement une surimmersion de 31 centimètres; mais il est probable qu'on a compté les soutes comme pleines de charbon ; or, c'est ce qui n'arrivera peut-être pas toujours. On peut supposer le navire obligé de se défendre au moment où il rentre au port à la fin de sa croisière, et alors ou le charbon aura été consommé, ou on aura gardé inutilement à bord un poids mort, que l'on eût pu remplacer plus avantageusement par du liége. Quoi qu'il en soit, il sera très-intéressant de suivre les résultats de cette disposition, dont les difficultés ont été, comme nous l'avons déjà rappelé, résolues pratiquement, d'abord en France, par M. l'ingénieur Bertin (1).

Les œuvres mortes de l'avant et de l'arrière s'élèvent jusqu'à la hauteur du réduit, donnant extérieurement à la coque l'aspect d'un navire ordinaire; là, elles se resserrent pour ne pas gêner le tir des pièces et forment dans l'axe une teugue et une dunette qui se prolongent jusqu'aux extrémités; il n'y a plus de *hurricane-deck*. On a remédié autant que possible à toutes les imperfections nautiques de la *Devastation* et du *Dreadnought*.

L'*Inflexible* sera mû par deux hélices ; les machines sont complétement indépendantes; elles sont placées sur l'avant du réduit, limitées à l'avant et à l'arrière par les chaudières; les chambres de chauffe sont placées transversalement; leurs cheminées débouchent aux deux extrémités du réduit, et entre elles trouve place une large cheminée d'aération. La vitesse doit être

(1) En ajoutant au chiffre des compartiments étanches de la flottaison celui des compartiments de la cale, on arrive à un nombre de plus de 130 compartiments pour l'asséchement de chacun desquels il est indispensable de prendre des dispositions d'avance.

de 14 nœuds (1); l'approvisionnement de charbon assure une distance franchissable de 3400 milles à 10 nœuds.

L'appareil à gouverner, la barre elle-même sont à l'abri du pont blindé; le gouvernail est conduit par une mèche passant à travers un presse-étoupe.

En résumé, en continuant les comparaisons que nous avons faites entre la *Devastation* et le *Dreadnought,* on voit que, pour passer de ce dernier navire à l'*Inflexible*, on a dû encore accroître le déplacement de 200 tonneaux; mais l'augmentation considérable de la largeur a permis d'améliorer les qualités évolutives en réduisant le plan de dérive; la longueur, en effet, a été conservée la même, mais le tirant d'eau moyen a été réduit de 82 centimètres. Grâce à cette augmentation de déplacement, et surtout à cette décision radicale d'abandonner à l'invasion de l'eau les extrémités du navire à la flottaison (2), on a fait un cuirassé qui, à la mer, pourra se comporter d'une manière bien supérieure à ses devanciers, dans lequel les conditions d'habitabilité seront assurées de façon à y rendre la vie possible, même pour une longue croisière. Les autres avantages obtenus ne sont pas moindres : en premier lieu, quatre canons de 82 tonneaux au lieu de quatre canons de 38 tonneaux, et surtout le tir en chasse assuré par quatre pièces au lieu de deux. Quant à la puissance défensive à la flottaison, on ne peut chiffrer exacte-

(1) Il est bien possible que cette vitesse soit difficilement atteinte : en calculant sur une force de 8500 chevaux et un coefficient d'utilisation de 3,70, on trouve seulement une vitesse de 13^{m},40.

(2) On a en outre réduit notablement les échantillons de la coque, car le poids de celle-ci, y compris le matelas, ressort seulement à 0,327 du déplacement, chiffre qui peut paraître un peu faible.

ment l'avantage réalisé, car si l'épaisseur totale a été portée de 355 millimètres à 610 millimètres, il est vrai que les plaques sont dédoublées; mais il n'en résulte pas moins une supériorité considérable, surtout en présence des obus, qui paraissent devoir former les armes du combat d'artillerie de l'avenir; nous aurons plus tard l'occasion de revenir sur cette question (1).

Ajax, *Agamemnon*. — Enfin, la flotte anglaise va prochainement s'augmenter, sur les chantiers, de deux nouveaux cuirassés, l'*Ajax* et l'*Agamemnon*, construits dans le principe de l'*Inflexible;* mais on a dû reconnaître que l'on était arrivé pour ce navire à des dimensions exagérées, tant au point de vue du prix qu'à celui des facultés évolutives, et on s'est décidé à faire un sacrifice sur la puissance défensive pour pouvoir réduire le déplacement; la cuirasse totale à la flottaison n'aura plus, paraît-il, que 457 millimètres. La pièce de 82 tonneaux formera encore la base de l'armement. Ces navires, portant deux hélices, recevront, dit-on, une mâture complète; mais c'est là un projet qu'il ne sera peut-être pas possible de réaliser complétement, et il paraît plus rationnel de les placer encore à côté de leurs devanciers, la *Devastation* et l'*Inflexible*.

Dandolo, *Duilius*. — Ces navires, construits en Italie, l'un à Castellamare (Naples), l'autre à la Spezzia, représentent le type complet du fort cuirassé porté sur un flotteur à l'abri des plus

(1) Depuis que cette description a été écrite, on a décidé que l'*Inflexible* recevrait sur ses deux mâts une voilure complète avec huniers et perroquets de 1700 mètres de surface; cette mâture doit disparaître au combat.

puissants projectiles. Le principe du cuirassement étant admis, l'auteur du plan de ces navires, M. Brin, directeur du matériel de la marine italienne, maintenant Ministre de la marine, a voulu de suite réaliser des conditions de protection qui fussent considérables actuellement, pensant sans doute qu'elles seraient à peine suffisantes lors de l'achèvement du navire; il a atteint, avec des épaisseurs de cuirasse de 550 millimètres, un déplacement de 10 700 tonneaux. Les principes généraux sont d'ailleurs peu différents de ceux du plan de l'*Inflexible :* ceinture cuirassée dans la partie correspondant à l'appareil moteur, protection des extrémités assurée par un fractionnement en compartiments étanches et par un pont blindé placé au-dessous de l'eau, deux tourelles puissamment armées de canons de 100 tonneaux, vitesse de 14 nœuds, approvisionnement de charbon relativement faible, si l'on se reporte aux conditions imposées d'abord, en Angleterre, à la *Devastation*, mais bien considérable en raison du rôle qui peut être assigné à ces deux navires dans le bassin de la Méditerranée.

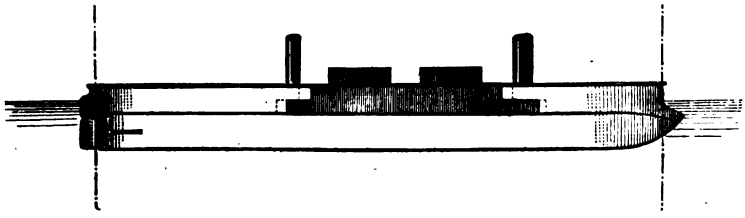
La cuirasse a 550 millimètres en une seule épaisseur, mais il n'y a qu'une seule virure présentant cette résistance, et elle n'a qu'une largeur très-faible, — 70 centimètres environ ; — au-dessous se trouvent des plaques de 350 millimètres, et le tout se prolonge sans aucune réduction sur une longueur de 52 mètres, formant le réduit inférieur correspondant à l'espace occupé par les chaudières et la machine de l'avant. Ce réduit est limité à l'avant et à l'arrière par des cloisons cuirassées. Au-dessus de ce premier réduit se trouve la casemate protégeant le pied des tourelles, s'étendant sur une longueur de 23 mètres et recouverte de

plaques de 450 millimètres; ce second réduit, ayant une hauteur de 2m,75, se trouve, par suite, porter le pont supérieur à 3m,10 au-dessus de la flottaison.

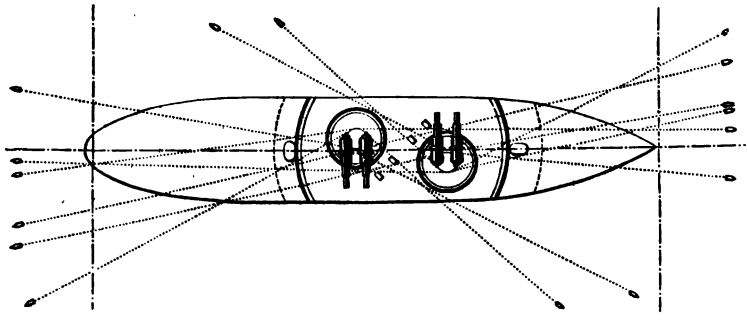
Le pont blindé correspondant à l'avant et à l'arrière au can inférieur de la cuirasse, au-dessous des compartiments cloisonnés,

Fig. 17. — *DANDOLO.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



est blindé avec des plaques de 70 millimètres, reposant directement sur les barrots; les autres ponts reçoivent des tôles superposées, formant une épaisseur totale de 50 millimètres.

L'artillerie devait, au début, être composée de quatre canons de 35 tonneaux; mais on a voulu utiliser tous les progrès

réalisés de ce côté, et l'on s'est décidé à accepter les pièces les plus puissantes qu'Armstrong puisse produire actuellement : ce seront certainement les premières pièces de ce poids mises à bord d'un navire. Ces pièces seront naturellement approvisionnées à un très-petit nombre de coups ; outre qu'il est indispensable de réduire le poids de l'armement, il faut tenir compte de la lenteur du tir et de la presque impossibilité d'utiliser dans un combat un nombre un peu considérable de projectiles. Le diamètre des tourelles a pu être réduit par suite de l'adoption du chargement par la bouche ; toute la manœuvre se fera par l'extérieur au moyen d'appareils hydrauliques. Les deux tourelles, cuirassées à 450 millimètres, sont placées, comme sur l'*Inflexible*, en dehors de l'axe, de manière à pouvoir tirer en chasse et à embrasser chacune un angle de tir de 340° environ (1). Il est vrai que dans ce tracé l'on ne tient compte d'aucune des superstructures qu'on sera peut-être amené à établir sur le pont pour protéger la tourelle avant contre l'envahissement des lames (*fig.* 17).

Ces navires sont mus par deux hélices ; les deux machines sont séparées par un groupe de chaudières avec chambre de chauffe transversale (2) ; sur l'avant, un second groupe de chaudières a sa chambre de chauffe longitudinale. A leur sortie du navire, les arbres d'hélice sont entourés d'un tube en fer qui se prolonge jusqu'à l'hélice et doit considérablement augmenter la résistance de la carène. La distance franchissable doit être de 4000 milles à 10 nœuds.

(1) Les tourelles seront elliptiques et auront à l'extérieur 10 mètres de grand diamètre, $9^{m},46$ de petit diamètre ; leur centre sera à $2^{m},34$ de l'axe longitudinal.

(2) Pour permettre le passage de l'arbre de l'hélice de la machine avant.

Il est indispensable d'ailleurs de remarquer que des modifications devront être apportées à ces navires, si l'on substitue définitivement des pièces de 100 tonneaux aux pièces de 35 tonneaux, sur lesquelles nous avons supposé établi le devis des poids. Il faudra nécessairement faire un sacrifice sur différents points pour retrouver l'augmentation de déplacement qu'entraînera ce changement; la plus grande partie d'ailleurs pourrait être obtenue facilement par une réduction très-possible de l'approvisionnement de charbon (1).

En résumé, ces navires, qui n'auront pas le plus souvent à rencontrer dans la Méditerranée les circonstances de temps qui ont maintes fois empêché la *Devastation* d'affronter l'Océan, seront dans cette mer de très-puissants engins de combat: leurs deux hélices leur assurent des chances de rentrer au port en cas d'avaries; leur approvisionnement de charbon est suffisant pour opérer sur toutes les côtes de Gibraltar à Constantinople, avec faculté de ravitaillement dans un des ports italiens; leur artillerie leur permet de bombarder bon nombre d'établissements maritimes à des distances où leur cuirasse les mettra à l'abri des batteries de côte les plus puissantes. En un mot, ce sont d'immenses garde-côtes offensifs, appelés sans nul doute à faire le plus grand honneur à l'ingénieur qui en a conçu l'idée comme à ceux qui l'ont réalisée (2).

(1) Outre leur armement en artillerie, ces navires recevront à l'avant un tube pour le lancement des torpilles Whitehead; à l'arrière, on a ménagé dans la coque une sorte de tunnel avec porte étanche, dans lequel sera placée une embarcation porte-torpilles.

(2) Il paraît d'ailleurs que le chiffre de 10 à 11 000 tonneaux de déplacement sera bientôt dépassé et que l'on va mettre en chantier dans un arsenal européen un cuirassé

Le type des cuirassés sans mâture n'est caractérisé, on l'a dit bien souvent, ni par le maximum de protection à la flottaison, ni par la protection complète de l'artillerie, ni par la grande distance franchissable; il naît de la coexistence de ces éléments, et l'on ne peut nier que sur les différents navires que nous venons de passer en revue ce résultat ne soit atteint d'une façon très-satisfaisante; mais c'est au prix d'un déplacement de 10 000 tonneaux au moins, ce que nous considérerons toujours, jusqu'à ce que l'expérience ait démontré le contraire, comme bien supérieur au maximum du navire maniable et représentant comme services rendus le prix qu'il a coûté. Dans ce type, les plus grands sacrifices sont faits pour assurer la protection de l'artil-

destiné à dépasser comme puissance offensive et par suite comme déplacement les conditions déjà exagérées que l'on a essayé de réunir sur les cuirassés sans mâture.

Ce navire aurait 122 mètres de longueur; il devrait atteindre une vitesse de 17 nœuds avec une machine de 18000 chevaux; les extrémités seraient décuirassées; il porterait deux tours cuirassées à 80 centimètres et renfermant chacune un canon de 160 tonneaux. En calculant d'après les données relatives aux grands navires existants, on trouve que les conditions de vitesse et de force de machines correspondent à un maître-couple d'environ 171 mètres carrés, d'où, en admettant un affinement du même ordre, on déduit un déplacement total de 16 000 tonneaux que l'on peut supposer réparti de la manière suivante :

Coque	5100
Artillerie	900
Armement, etc	1000
Machines et chaudières	3000
Charbon	1200
Cuirassement, reste	4800
	16000

Ce poids disponible pour le cuirassement permettra probablement de protéger les murailles verticales par des plaques de 50 centimètres au maximum et les ponts par un blindage de 6 à 7 centimètres.

Le caractère essentiel de ce navire : canons monstres très-protégés et vitesse extraordinaire, entraîne nécessairement comme conséquence l'absence complète de toute maniabilité.

lerie. Sans nul doute, des canons à l'abri sont un grand élément de succès ; mais le canon n'est pas tout à bord, et, s'il faut que les navires soient installés pour utiliser au mieux l'artillerie qu'ils possèdent, il ne faut pas oublier que le canon n'est quelque chose que par le flotteur qui le porte ; sans canon, le cuirassé aura toujours la ressource de son éperon, peut-être de ses torpilles, tandis que si, pour protéger l'artillerie, on a fait un navire peu maniable, peu apte à éviter le coup d'éperon de l'ennemi, il importera peu que le mécanisme des pièces ou leurs servants, bien à l'abri, soient en mesure de combattre : canons et servants couleront avec leur navire, vaincu par un ennemi plus maniable et plus agile.

Ces navires à ceinture très-cuirassée, mais à faible hauteur de franc bord, offrent un inconvénient très-grave : c'est leur faible pouvoir émersif, ce que l'on est convenu d'appeler le coefficient de sécurité (1) ; il ne faut pas oublier que ce sont là des navires de haute mer (2), que l'on ne peut, au point de vue nautique, assimiler aux monitors proprement dits, destinés à la protection des ports, rades et embouchures des fleuves. Si sur les monitors on pouvait se contenter d'un coefficient de sécurité de 0,16, il a fallu porter ce chiffre à 0,34 sur la *Devastation*, l'augmenter encore un peu sur le *Dreadnought*, et cependant il existe dans les différentes marines un courant d'opinion qui ne considère pas ce chiffre comme suffisant.

Sur un certain nombre de ces navires, l'on a prévu l'emploi de

(1) Rapport entre le volume des œuvres mortes protégées et le déplacement.
(2) Surtout pour ceux qui doivent opérer dans l'Océan.

deux flottaisons, l'une de navigation, l'autre de combat : cette disposition permet d'augmenter la protection tout en diminuant la cible offerte à l'ennemi. Si, dans un combat, un navire est rencontré par l'éperon d'un adversaire, il peut se trouver subitement à la bande; il convient, par suite, d'avoir des dispositions prises d'avance pour le redresser par une introduction d'eau; on doit donc considérer comme possible l'enfoncement du navire à un certain moment du combat, et l'on a été ainsi amené à prévoir l'admission volontaire de l'eau en vue d'augmenter le tirant d'eau et de diminuer, par suite, la hauteur de cuirasse. Il est vrai qu'il en résulte une réduction de vitesse, de sécurité et de commandement des pièces; ces avantages et ces inconvénients se compensent en partie, et, dans chaque cas particulier seulement, on peut donner la préférence à telle ou telle disposition.

Les navires de ce type présentent, au point de vue offensif, deux grands inconvénients : l'artillerie légère ne trouve place à bord que sur les passerelles au-dessus des tours, ce qui limite forcément le calibre des pièces à un chiffre très-faible et ne permet guère de les utiliser pour démolir par la mitraille les superstructures de leurs adversaires; ils ne peuvent, en outre, recevoir, comme les véritables navires d'escadre, dans leurs hunes, des mitrailleuses ou des fusiliers très-adroits destinés à démonter les commandants et les officiers. Mais l'absence d'une mâture est encore un inconvénient bien plus sérieux, quand on songe au danger que l'on court en se fiant, pour la propulsion, à l'action des machines seules; certes, il est difficile que deux hélices soient paralysées à la fois; elles réalisent à ce point de

vue un progrès incontestable sur le navire à une seule hélice (1), mais cependant le fait n'est pas impossible : à l'un des essais de la *Devastation*, le 8 octobre 1872, les deux condenseurs furent cassés en même temps; il fallut mouiller de suite.

Le véritable navire de haute mer ne peut donc, selon nous, exister que quand il est muni d'une voilure assez forte pour lui permettre de naviguer en toute sécurité, et, comme jusqu'à présent on n'a trouvé aucune solution bien satisfaisante du navire mâté à tourelles, nous en revenons à l'opinion que nous avons déjà défendue que le véritable navire d'escadre cuirassé est le navire à réduit.

(1) C'est surtout à ce point de vue que l'emploi de deux hélices est avantageux, car, au point de vue de la facilité d'évolution que l'on a très-souvent citée en leur faveur, la question est au moins très-discutable. Les doubles hélices permettent de tourner dans un cercle resserré; mais ne vaut-il pas mieux tourner plus vite et dans un cercle plus large? Ce qui importe surtout dans le combat avec l'éperon ou les torpilles, soit pour l'attaque, soit pour la défense, c'est la puissance d'évolution, ou, pour employer une comparaison facile à comprendre, le coup d'aile grâce auquel le navire abat instantanément sur un bord, évitant un ennemi ou l'arrêtant au moment où il passe à contre-bord.

CHAPITRE IV.

NAVIRES CUIRASSÉS DE STATIONS.

Victorieuse. — Hansa. — General-Admiral, Duc d'Edimbourg. — Shannon. — Nelson, Northampton. — Almirante Cochrane. Valparaiso. — Vasco de Gama.

Les cuirassés de seconde classe, destinés particulièrement aux stations lointaines, doivent, au besoin, servir d'auxiliaires dans les escadres composées de cuirassés de première classe : telle est du moins la définition officielle des cuirassés de station, devant, par suite, croiser, combattre au loin des batteries de côte, enfin prendre place dans une ligne de bataille ; mais, de cette définition même doit découler un type forcément imparfait, dans lequel on ne peut réunir ce qu'on appelle les *desiderata* du navire cuirassé. A quelque point de vue qu'on se place, on est amené à reconnaître la presque impossibilité de réaliser ce programme dans de bonnes conditions ; en effet, s'il s'agit de la guerre d'escadre, ces navires n'auront pas une artillerie suffi-

sante pour ouvrir le feu d'une manière efficace, alors que les pièces de leurs adversaires commenceront déjà à les atteindre utilement ; leur masse serait, il est vrai, bien suffisante pour infliger, dans un combat par le choc, un désastre irrémédiable aux plus puissants cuirassés ennemis, mais la vitesse leur manquera pour les atteindre ; — s'il s'agit de la guerre des côtes, ils ont trop de tirant d'eau, et leur cuirasse, naturellement d'épaisseur limitée, ne les protége pas contre les batteries de terre ; — s'il s'agit enfin de la guerre de course, leur vitesse est trop faible et leur cercle d'action trop restreint. C'est que, en effet, s'il n'est guère possible de faire un navire à deux fins, il l'est moins encore de le construire de manière à répondre à trois sortes d'exigences s'excluant mutuellement : on n'arrivera qu'à un seul résultat, ne satisfaire à aucune d'entre elles.

On peut d'ailleurs trouver la preuve de ce fait dans les essais nombreux tentés en France depuis l'adoption du nouveau programme de la flotte sans parvenir à établir un plan qui puisse être pleinement adopté. Au début, on supposait que des navires de ce type ne coûteraient pas plus de 4 millions, qu'ils auraient, par suite, un déplacement de 4000 tonneaux environ ; dès qu'on a voulu faire un programme, il a fallu porter ce chiffre à 4700 tonneaux, et les derniers programmes sur lesquels on cherche une solution atteignent un déplacement de 5700 tonneaux ; on est cependant encore au-dessous des 7400 tonneaux des cuirassés anglais de cette classe, le *Nelson* et le *Northampton*.

L'Amirauté, après avoir renoncé pendant longtemps à construire des navires de ce type, en a successivement fait mettre trois en chantier ; c'est que, en effet (et c'est le seul motif à faire

valoir en faveur de l'existence de ces navires), ils peuvent être utiles au point de vue politique. A tort ou à raison, ils imposent par leur présence, et les plaques de cuirasse produisent un effet moral que l'on chercherait en vain à nier. Mais cette raison est-elle suffisante pour qu'on lui sacrifie les autres qualités du navire? peut-elle motiver une dépense de 6 à 7 millions pour chaque unité de cette flotte spéciale? Pour répondre à cette question, il est nécessaire de passer successivement en revue les divers navires de ce type construits dans les dernières années et de chercher, d'une part, si réellement ils ont une puissance défensive suffisante pour que leurs plaques leur assurent cette influence morale que l'on recherche, de l'autre, à quel prix ce résultat a pu être atteint.

Victorieuse, *Triomphante*. — La *Victorieuse* appartient au type de l'*Alma*, dont les dimensions et le déplacement ont été augmentés en vue de répondre aux exigences nouvelles; c'est encore un navire en bois à réduit central, les pièces de ce réduit tirant uniquement par le travers, les tirs en chasse et en retraite étant assurés de la manière la plus complète par des canons tirant en barbette dans des demi-tourelles; les mécanismes de pointage, les servants sont protégés contre les projectiles ennemis (*fig.* 18). Mais si le type est le même, la puissance offensive a été accrue dans une mesure considérable : les anciennes corvettes ne portaient que des pièces de 19 centimètres; sur la *Victorieuse*, on a augmenté d'un degré le calibre des pièces du réduit, pour lesquelles on a adopté le calibre de 24 centimètres; aussi le coefficient d'artillerie, qui n'était que de 0,043 sur

l'*Alma*, a-t-il été porté sur ce nouveau navire à 0,075. La puissance défensive est restée la même; la cuirasse de ceinture a 150 millimètres.

Ce que l'on a également jugé nécessaire d'augmenter, c'est la vitesse, ces navires devant pouvoir, en cas de guerre, poursuivre les croiseurs ennemis; avec 13 nœuds, on atteint ce résultat pour presque tous les croiseurs, sauf les plus récents; c'est ce chiffre que l'on a adopté, augmentant, par suite, de 1 nœud le desideratum indiqué pour les premières corvettes. La force développée par la machine doit être de 2400 chevaux; il en résulte pour le coefficient d'utilisation une valeur de 4,14, qui n'a rien d'exagéré, car elle se rapproche beaucoup de la moyenne des chiffres constatés sur les premiers cuirassés de seconde classe.

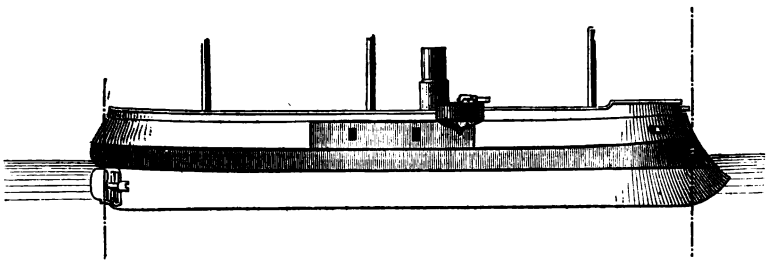
Le navire ne porte qu'une seule hélice, du système Mangin, en vue des facultés de navigation à la voile, qui prend une importance considérable pour ces cuirassés, appelés à faire de longues campagnes; aussi le rapport de la surface de voilure à celle du maître-couple a-t-il été augmenté et porté de 20 à 23; enfin, l'approvisionnement de charbon de 300 tonneaux assure à la *Victorieuse* une distance franchissable de 2740 milles à 10 nœuds; les premières corvettes ne pouvaient franchir que 1600 à 1700 milles.

Pour réunir ces avantages, on a profité des progrès réalisés dans l'industrie des machines, qui ont permis de réduire le poids nécessaire pour produire une puissance déterminée, ainsi que l'approvisionnement de charbon; mais il fallait plus, et on a dû porter le déplacement de 3700 à 4400 tonneaux, soit une augmentation de 19 pour 100; grâce à ce sacrifice, on a pu

réaliser de notables progrès, obtenir des navires bien armés, très-solides, doués d'une belle vitesse, et répondre enfin dans une mesure plus large que sur la plupart des autres cuirassés de station au programme que l'on se fixe pour les navires de ce type.

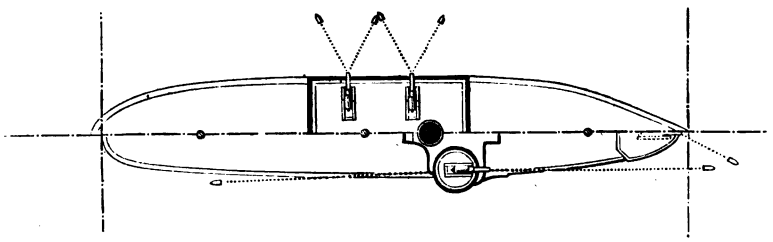
Fig. 18. — *VICTORIEUSE.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.

Plan de la batterie.



Plan des gaillards.

Hansa. — Ce navire, appartenant à la marine allemande, est d'un type peu différent du précédent; c'est encore le principe même de la *Belliqueuse :* ceinture cuirassée sur toute la flottaison, réduit protégé renfermant quatre pièces d'un calibre moyen (21 centimètres); enfin, sur les gaillards, deux canons de 24 cen-

timètres. La puissance offensive est donc assez réduite; il en est de même de la puissance défensive, car le maximum d'épaisseur des plaques est de 156 millimètres. Il est vrai que les dimensions de ce navire, son déplacement et, par suite, son prix, sont eux-mêmes peu considérables: le déplacement est d'environ 3600 tonneaux; si l'on compare ce navire avec le précédent, mis en chantier à peu près à la même époque, on voit que, pour un accroissement de 800 tonneaux à peine, on a pu, dans le cuirassé français, réaliser sur l'armement une augmentation considérable de calibre et protéger les parties essentielles des pièces armant les gaillards; quant à la vitesse, elle sera très-probablement peu différente sur les deux navires; mais, quoique nous ne connaissions pas l'approvisionnement de charbon, on peut prévoir, d'après le disponible sur l'exposant de charge (1), qu'il sera très-peu élevé. On voit donc que, pour une augmentation de 22 pour 100 du déplacement, on a obtenu des avantages incontestables, ce qui prouve que, quel que soit l'intérêt qui s'attache à une réduction du déplacement, il existe pour chaque classe de navires un certain desideratum qui s'impose pour ainsi dire de lui-même et au-dessous duquel il n'y a guère intérêt à descendre, les conditions essentielles obligeant à atteindre ce maximum.

Croiseurs russes : *General-Admiral*, *Duc d'Edimbourg* — Seule de toutes les marines, la marine russe a cherché à réaliser

(1) En calculant approximativement le devis des poids, on peut admettre que la coque cuirassée pèsera environ 2,200 tonneaux, l'appareil moteur 560 tonneaux, l'armement 600 tonneaux ; il resterait donc pour le charbon 240 tonneaux seulement

le problème du croiseur cuirassé; désireuse d'allier la grande vitesse avec la condition, considérée comme essentielle, de pouvoir résister d'une manière absolue aux projectiles de la plupart des autres croiseurs et d'une manière encore suffisante aux projectiles des navires armés plus fortement, tels que les cuirassés de seconde classe, elle a construit des navires dans lesquels la flottaison est protégée, comme sur les navires d'escadre de l'époque de la *Provence*, du *Bellerophon*, par des plaques de 15 centimètres. On a jugé, en outre, nécessaire de protéger l'artillerie, non pas complétement, car cela eût exigé des poids considérables, mais dans les parties essentielles des pièces; pour cela, l'artillerie étant tout entière placée sur les gaillards, on a réuni dans la partie centrale les six canons, en donnant à cette batterie une saillie de $0^m,80$ environ sur le navire, de manière à faciliter les tirs en chasse et en retraite, et l'on a disposé le long du réduit ainsi constitué une ceinture de 15 centimètres d'épaisseur et 76 centimètres de hauteur.

L'artillerie se compose de quatre canons de 20 centimètres aux angles de la batterie, tirant en chasse ou en retraite et par le travers, et de deux canons de 15 centimètres (1) placés au milieu et tirant par le travers (*fig.* 19).

En raison du rôle spécial de croiseurs auquel sont affectés ces navires, la carène en fer a reçu un doublage en bois (2) (*fig.* 20); il en résulte d'ailleurs une amélioration du coefficient d'utilisation, grâce à laquelle on pourra probablement dépasser la

(1) Il paraît que ces canons seront probablement remplacés par des pièces de 20 centimètres; l'artillerie ne comprendrait plus, par suite, que des pièces de ce calibre.

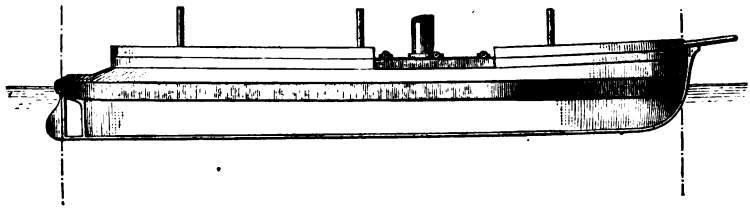
(2) C'est là d'ailleurs une disposition généralement adoptée par la marine russe.

vitesse de 15 à 16 nœuds que l'on indique généralement pour ces navires.

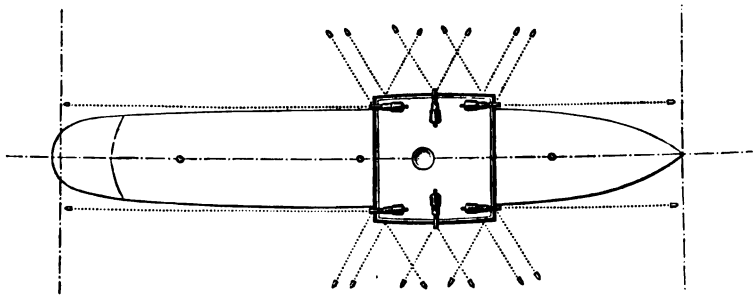
L'approvisionnement de charbon de 1000 tonneaux environ correspond à une distance franchissable de 5900 milles à 10 nœuds. L'avant droit ne porte pas d'éperon, mais il est probable

Fig. 19. — *GENERAL-ADMIRAL.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



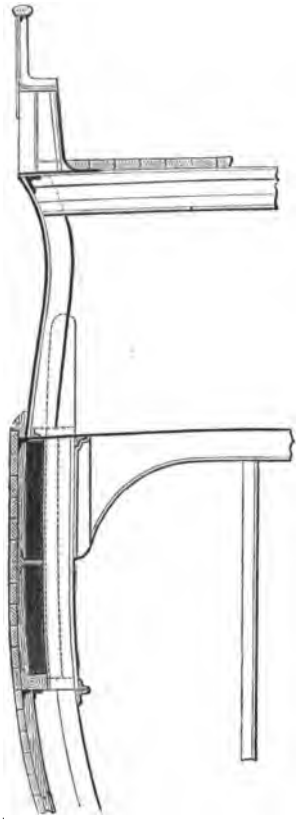
qu'il sera armé de torpilles; en un mot, la puissance offensive est réduite au strict minimum (1). Ces navires sont donc bien des croiseurs auxquels on a voulu assurer une grande supério-

(1) Le coefficient de l'artillerie n'est que de 0,033 ; sur les autres cuirassés de seconde classe, il s'élève à 0,070.

rité défensive sur les navires similaires, avec lesquels ils pourront se mesurer.

La mâture est complète; l'hélice se remonte dans un puits.

Fig. 20. — *GENERAL-ADMIRAL.*



Coupe transversale.

Les ponts en tôle, sans bordé en bois, sont seulement recouverts de plaques de caoutchouc découpées ou de nattes en filin.

Des entreponts bien éclairés, bien aérés, offrent de vastes

logements à l'équipage réglementaire de 312 hommes ; mais on a eu sans doute en vue le supplément d'équipage à embarquer en cas de croisière, pour pouvoir armer les prises.

En résumé, ces navires représentent le premier pas fait dans la voie du décuirassement de l'artillerie, par la suppression du réduit et le placement de toutes les pièces sur les gaillards. Nous ne reviendrons pas ici sur cette question ; mais on peut se demander si, tout en conservant la ceinture cuirassée à la flottaison, il n'y aurait pas eu un avantage réel à transformer en artillerie le poids consacré à la ceinture cuirassée des gaillards, ceinture dont l'importance est contestable, si l'on songe aux projectiles qui, éclatant dans l'entrepont, peuvent détruire pardessous les mécanismes des pièces et démolir leurs points d'appui ; cette artillerie, plus puissante comme nombre et comme calibre, dispersée sur toute la longueur du pont au lieu d'être concentrée sur un point où elle appelle les projectiles de l'ennemi, eût été plus battante et peut-être mieux protégée par sa dispersion que par l'abri d'une ceinture qui ne l'abrite nullement contre les projectiles tirés par des pièces ayant un certain commandement.

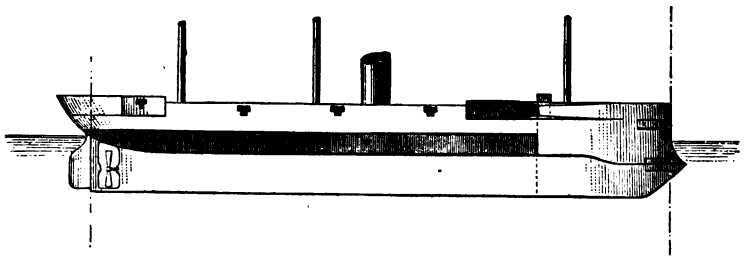
Shannon. — Si la Russie fut la première puissance maritime entrant dans la voie du décuirassement de l'artillerie, en vue de réunir sur un même navire une partie des qualités d'un croiseur appelé à opérer pendant de longs mois, loin de son centre de ravitaillement, et une certaine protection des parties vitales, flottaison, machines, gouvernail, elle ne réalisa ce programme qu'en réduisant cette protection au strict minimum, et ce fut

l'Amirauté anglaise qui, par les plans de M. Barnaby, réussit la première à produire un navire qui, dans des dimensions relativement restreintes (longueur, 79^{m},25; déplacement, 5200 tonneaux environ), réponde à ces desiderata nombreux.

Le *Shannon*, qui ouvrit la voie aux navires de ce type, a été

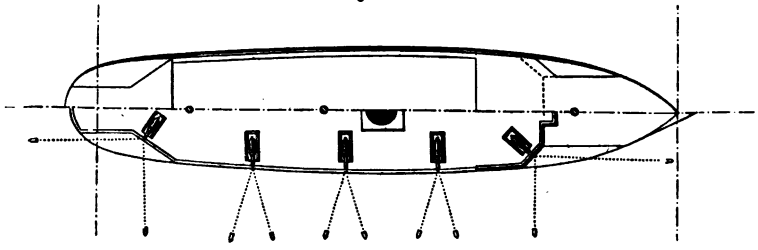
Fig. 21. — *SHANNON.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.

Plan de la teugue et de la dunette.



Plan de la batterie des gaillards.

rattaché par son auteur plutôt à la classe des croiseurs qu'à celle des cuirassés; M. Barnaby, dans une séance de la Société des Naval Architects (26 mars 1874), compare, en effet, le *Shah* et le *Shannon*, et montre qu'en sacrifiant 3 nœuds sur la vitesse, on a pu faire un navire moins grand, moins coûteux que le croiseur,

et protégé cependant à la flottaison par une cuirasse égale à celles que, il y a quelques années à peine, on considérait comme suffisantes pour les navires d'escadre.

Quoique le principe d'armement de ce navire (*fig.* 21) soit le décuirassement de l'artillerie, on a considéré cependant comme nécessaire de la mettre à l'abri des coups d'enfilade, et les deux pièces tirant en chasse sont placées dans une sorte de redoute ouverte à la gorge et cuirassée avec des plaques de 229 millimètres. Tous les canons sont sur les gaillards; toutefois, les ponts de la teugue et de la dunette sont prolongés de manière à couvrir, le premier les deux pièces de chasse jusqu'à l'arrière de la redoute cuirassée, le second la pièce de retraite. L'armement se compose de deux canons de 25 centimètres (18 tonneaux) en chasse, pouvant tirer également en belle et protégés; de six canons de 23 centimètres (12 tonneaux) par le travers, trois de chaque bord; enfin d'un canon de 23 centimètres (12 tonneaux) en retraite, pouvant être porté au moyen de circulaires à deux sabords situés de part et d'autre de l'axe, ce qui permet de l'utiliser soit en retraite directe, soit par le travers des deux bords; ces sept dernières pièces ne reçoivent aucune protection. La force effective dont on dispose dans les différentes conditions de tir est donc la suivante :

En chasse.....	2 canons de 25cm.	Poids de bordée...	360k
Par le travers...	1 canon de 25cm.	» ...	630k
»	4 canons de 23cm.		
En retraite.....	1 canon de 23cm.	» ...	110k

Comme on le voit, là comme sur les grands cuirassés anglais, le tir en retraite est complétement sacrifié; certes, on doit sup-

poser que les navires présenteront souvent l'avant à l'ennemi; pour des navires de station lointaine surtout, on peut admettre qu'ils auront souvent à donner la chasse; mais ils peuvent avoir aussi à prendre chasse devant un ennemi supérieur, et n'est-ce pas alors que les pièces de gros calibre peuvent être le plus efficaces? D'ailleurs, si ces navires sont appelés à paraître comme auxiliaires dans un combat d'escadre, ne serait-il pas nécessaire que leur artillerie fût disposée de telle façon que, dans la mêlée, une fois le choc tenté et manqué, entre ce moment et celui où ils commencent à évoluer pour revenir à la charge, ils aient à leur disposition autre chose qu'une seule pièce de 23 centimètres?

La flottaison est protégée par une ceinture de 2^{m},75 de hauteur, s'étendant depuis l'arrière jusqu'à 18^{m},30 de l'avant; cette ceinture, formée de deux virures de 229 millimètres et d'une virure inférieure de 203 millimètres, conserve la même épaisseur au milieu et aux extrémités. La partie avant est complétement abandonnée aux coups de l'ennemi; mais, pour diminuer les effets de l'introduction de l'eau, ce compartiment est rempli de charbon; il descend ainsi jusqu'à la profondeur du can inférieur de la ceinture, c'est-à-dire à 1^{m},50 au-dessous de la flottaison; là, pour séparer ce compartiment des parties inférieures de la carène, un pont blindé de 38 millimètres d'épaisseur met la carène elle-même à l'abri des dangers de l'introduction de l'eau dans le compartiment avant.

La ceinture cuirassée est limitée à l'avant par une cloison transversale cuirassée à 228 millimètres. Enfin, pour augmenter dans les tirs d'enfilade les chances, assez précaires d'ailleurs, de

protection qu'offre à l'appareil moteur le pont blindé, la cloison avant se prolonge en travers du faux pont, de manière à se raccorder avec la face avant cuirassée de la redoute; cette cloison cuirassée n'a que 203 millimètres. Le motif qui a conduit à supprimer la ceinture cuirassée à l'avant est une économie de poids : il faut comparer, en effet, d'une part, une ceinture cuirassée prolongée des deux bords avec la réduction d'épaisseur que permettent les formes fuyantes de l'avant, et un pont cuirassé à la partie supérieure de cette ceinture, et, d'autre part, une cloison transversale ayant nécessairement l'épaisseur maximum de la ceinture, puisqu'elle est exposée aux coups d'enfilade, et un pont blindé correspondant au can inférieur et pouvant être réduit d'épaisseur en raison de son enfoncement au-dessous de la flottaison. A égalité de résistance, l'avantage du poids est du côté de la dernière combinaison; mais elle offre l'inconvénient d'abandonner aux coups de l'ennemi toute une partie considérable de l'avant du navire.

La machine, le gouvernail, les soutes sont donc à l'abri des feux horizontaux derrière une cuirasse suffisante contre les projectiles de petit calibre, mais ne résistant pas aux projectiles les plus puissants (ce que ne permettraient pas d'ailleurs des cuirasses un peu plus fortes). C'est un navire très-suffisamment protégé pour la plupart des cas; mais on peut se demander s'il était vraiment utile de protéger l'artillerie contre les coups d'enfilade; en consacrant à la protection des ponts le poids de la redoute et de la cloison avant, on aurait pu augmenter leur épaisseur d'une manière notable, et, en disposant l'artillerie des gaillards partie à pivot au centre, partie à des sabords de

côté ou dans des demi-tourelles en saillie, s'assurer des chances assez grandes pour éviter les dangers des coups d'enfilade.

La carène en fer proprement dite, construite dans le *bracket frame system*, s'arrête au can inférieur de la cuirasse correspondant au faux pont inférieur; au-dessus s'élève la zone de la ceinture cuirassée, formant une sorte de caisse superposée à la carène et réunie à celle-ci par la charpente seule du faux pont inférieur; enfin, les œuvres mortes ne sont également réunies à la zone cuirassée que par la charpente du faux pont supérieur; ce système ne présente pas l'aspect de solidité de liaisons que l'on pourrait attendre d'un navire destiné aux longues campagnes. La carène est doublée en zinc, suivant le procédé suivi pour les grands cuirassés.

Le *Shannon* n'a qu'une hélice; la machine, d'une force de 3500 chevaux, doit lui imprimer une vitesse de 14 nœuds; il porte une mâture complète.

Nelson, *Northampton*. — Le *Shannon* ne fut pas considéré comme satisfaisant complétement aux exigences de la guerre, et l'on se décida, au prix d'une augmentation de 2260 tonneaux, tout en conservant le principe du décuirassement de l'artillerie latérale, à protéger le tir en retraite, à augmenter la puissance offensive, enfin à étendre à l'arrière le système de protection suivi pour l'avant du *Shannon;* en un mot, sur une carène ordinaire terminée par un pont cuirassé situé à 1^{m},68 au-dessous de la flottaison, on place dans la partie milieu une caisse cuirassée de toutes parts par des plaques de 223 millimètres d'épaisseur, on prolonge l'avant et l'arrière comme des constructions ordi-

naires en fer; puis sur cette caisse cuirassée est établi de bout en bout un faux pont supérieur non protégé (sauf de l'avant et de l'arrière contre les coups d'enfilade), et enfin, au-dessus, s'élève, dans une batterie complétement couverte cette fois, l'artillerie.

Cette artillerie (*fig.* 22) se compose de quatre canons de 25 centimètres (18 tonneaux), tirant deux en chasse et deux en retraite, les uns et les autres tirant également par le travers, et de huit canons de 23 centimètres (12 tonneaux), tirant par le travers, quatre de chaque bord; enfin, six mitrailleuses Gattling complètent l'armement sur les gaillards. En résumant la puissance balistique de cet armement, nous trouvons :

Pour le tir en chasse.....	2 canons de 25cm.	Poids de bordée ..	360k
» par le travers...	2 canons de 25cm.	» ...	810k
» » ...	4 canons de 23cm.		
» en retraite.....	2 canons de 25cm.	» ...	360k

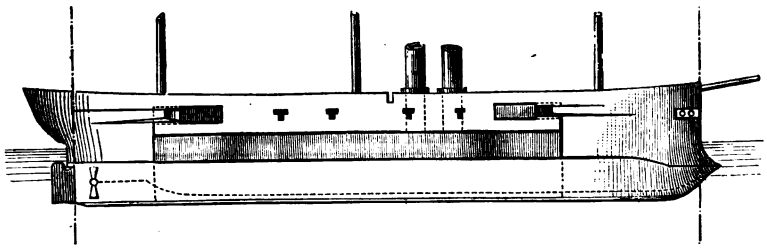
Pour un navire que son déplacement et son prix placent à côté des cuirassés d'escadre, si la part faite à l'artillerie dans la distribution des poids de l'armement est assez considérable, l'importance des calibres n'est pas à la même hauteur; le calibre de 25 centimètres n'est plus suffisant dans les combats d'escadre; d'autre part, pour les stations lointaines, pour le service de croiseurs, un déplacement de 7440 tonneaux paraît bien considérable.

La cuirasse est à peu près la même que sur le *Shannon :* la ceinture se compose de trois virures ayant comme épaisseur 229 millimètres à la flottaison, 152 au can inférieur; les redoutes

cuirassées qui ferment le réduit à l'avant et à l'arrière sont protégées par des plaques de 229 millimètres; enfin, les traverses qui, se prolongeant dans le faux pont, protégent la machine et les chaudières contre les coups d'enfilade, ont la même épaisseur. Quant aux ponts blindés qui forment le prolongement du can

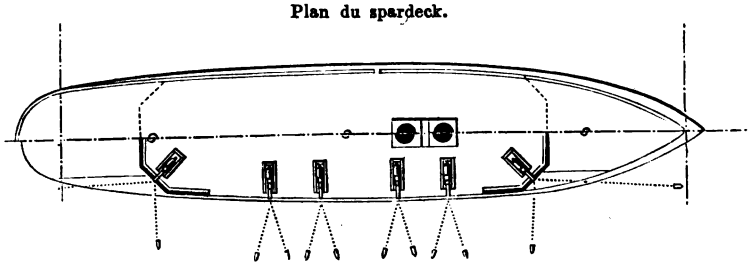
Fig. 22. — *NELSON.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.

Plan du spardeck.



Pont des gaillards.

Plan de la batterie des gaillards.

inférieur de la ceinture, mais en s'abaissant considérablement sur l'avant, de manière à se relier à l'éperon lui-même et à le consolider dans les chocs, leur épaisseur est de 40 millimètres environ.

Le navire est mû par deux hélices, ce qui a permis de dis-

poser une cloison étanche dans l'axe; les machines doivent développer une force de 6000 chevaux; la vitesse prévue est de 14 nœuds, soit un nœud de plus que le *Shannon*. La distance franchissable à 10 nœuds atteindra 2000 milles au moins.

Le gouvernail, en raison de la nécessité de placer sa barre au-dessous du pont blindé, est manœuvré en dessous de la flottaison; la mèche passe dans un presse-étoupe; ce système ne paraît pas aussi facile à combiner que celui dans lequel le mouvement est transmis au gouvernail au moyen d'un arbre placé comme celui d'une hélice unique, terminé par une roue d'angle et commandant ainsi deux roues d'angle clavetées sur l'axe du gouvernail et lui transmettant le mouvement de l'arbre.

En résumé, si nous comparons le *Shannon* et le *Nelson*, nous trouvons: vitesse peu supérieure, même protection à la flottaison, artillerie presque double, mise à l'abri contre les coups d'enfilade de l'arrière et protégée par un pont contre la chute des débris de la mâture. C'est un faible avantage pour une augmentation de 40 pour 100 dans le déplacement et, par suite, dans le prix de revient.

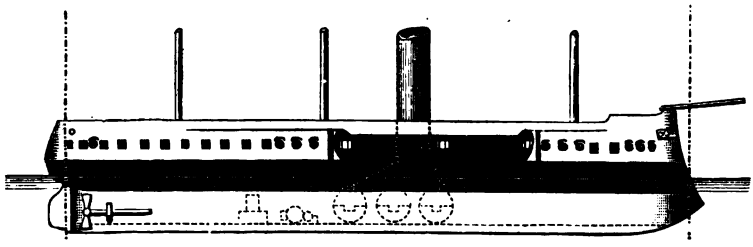
Almirante Cochrane et *Valparaiso*. — Comme pour la corvette allemande la *Hansa*, on a conservé sur les corvettes chiliennes, avec la ceinture cuirassée de bout en bout, le réduit des frégates *Kaiser* et *Deutschland;* mais la batterie présente une disposition toute particulière qui ne se retrouve sur aucun navire cuirassé.

La batterie, en effet (*fig.* 23), se compose, pour ainsi dire, de

deux réduits juxtaposés, celui de l'arrière débordant sur l'autre, de telle sorte que, dans l'angle ainsi formé, on trouve le placement d'un nouveau sabord pour le tir en chasse presque direct (à 20° de l'axe). On peut ainsi, avec un réduit très-resserré, renfermant en outre la cheminée, placer six pièces de

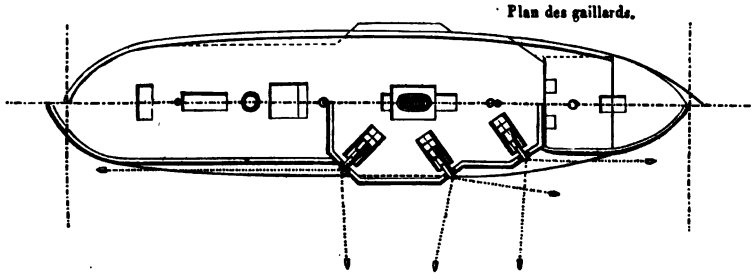
Fig. 23. — *ALMIRANTE-COCHRANE.*

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.

Plan des gaillards.



Plan du réduit.

23 centimètres et leur assurer les conditions de tir suivantes :

En chasse directe...	2 canons de 23cm.	Poids de la bordée...	230k (1)
Par le travers.....	3 canons de 23cm.	» ...	340k
En retraite	2 canons de 23cm.	» ...	230k

(1) L'armement comprend en outre 2 canons Armstrong de 20 livres, l'un en chasse, l'autre en retraite.

Mais cet avantage est acheté au prix d'un double inconvénient : le réduit est fortement en encorbellement sur la flottaison, et, malgré tous les soins que M. Reed a pris pour arrondir les moindres contours, c'est là une disposition qu'il paraît difficile d'admettre ; il est vrai que, dans ce cas, si la muraille elle-même est en saillie, les volées des canons à leur position de tir sont en dedans de ces murailles et ne sont guère exposées aux conséquences d'un frôlement bord à bord. Un autre inconvénient tient à ce que les pièces aux pointages extrêmes en chasse et en retraite, tirant dans une sorte de conduit, sont exposées à démolir les superstructures légères (1).

Ces navires sont très-petits : leur longueur est de 64 mètres, le tirant d'eau arrière de 6 mètres ; le déplacement n'atteint pas 3500 tonneaux ; le cuirassement maximum est le même que sur les corvettes anglaises *Shannon* et *Nelson*, mais le cuirassement réel est moindre. La ceinture cuirassée, de 2^{m},72 de hauteur, est formée de trois plaques, celle du milieu de 229 millimètres, les deux autres de 152 millimètres seulement, et, aux extrémités, la décroissance graduelle des épaisseurs amène des plaques de 114 millimètres.

Le pont blindé qui correspond au can supérieur de la ceinture est, au contraire, mieux protégé que sur le *Shannon ;* son épaisseur atteint 76 millimètres près du fort central ; elle est de 51 millimètres aux extrémités.

Quant au réduit, de 2^{m},29 de hauteur, il est formé de deux

(1) Le même inconvénient existe en réalité sur tous les navires ayant une rentrée des œuvres mortes en avant et en arrière du réduit ; mais il est ici forcément plus accusé.

virures, l'inférieure de 203 millimètres, la supérieure de 152 millimètres; elles se continuent avec cette même épaisseur sur les flancs et sur la face avant; mais, à la face arrière, les plaques sont uniformément de 114 millimètres.

La coque est construite d'une manière analogue à celle des corvettes anglaises; le *Valparaiso* seul recevra un doublage en zinc.

Le navire est mû par deux hélices; la machine, de 3000 chevaux, doit lui imprimer une vitesse de 13 nœuds; c'est un chiffre un peu fort peut-être, surtout pour l'*Almirante Cochrane* avec la coque en fer. L'approvisionnement de 254 tonneaux de charbon correspond à une distance franchissable de 1900 milles à 10 nœuds. Ces corvettes sont mâtées en trois-mâts-barque.

Vasco de Gama. — La corvette cuirassée que le gouvernement portugais vient de faire construire aux Thames Iron Works paraît, autant qu'il ressort des documents recueillis jusqu'à ce jour, représenter dans ses dimensions les plus faibles le type du cuirassé de station. Le déplacement n'est que de 2500 tonneaux (1); on a pu cependant lui assurer à la flottaison la protection de plaques de 254 millimètres et placer l'artillerie dans un réduit à l'abri derrière des plaques de 152 millimètres (chiffre probable). Cette artillerie comporte deux canons Krupp de 26 centimètres dans le réduit, un de 15 centimètres sous la dunette, non protégé, quatre petites pièces et une mitrailleuse Gattling. La machine, de 3,665 chevaux, a permis d'atteindre (5 juillet 1876) une vitesse de 13n,25. La mâture, en trois-mâts-barque, ne sera qu'un auxiliaire en cas de besoin.

(1) Longueur totale, 65m,80; largeur, 12m,20; tirant d'eau moyen, 5m,46.

En résumé, nous voyons dans ces dernières années bien peu de cuirassés de seconde classe venir se placer dans les rangs des différentes flottes, et l'on ne peut guère s'en étonner quand on réfléchit aux conditions de service dans lesquelles ils peuvent se trouver.

Un cuirassé de seconde classe doit être, selon nous, considéré comme tel actuellement, non pas en raison de son déplacement, puisque nous voyons le *Nelson* atteindre 7400 tonneaux, chiffre supérieur à celui de beaucoup de navires rangés encore dans la première classe, mais en raison de son cuirassement et surtout de sa puissance offensive. Une puissance défensive comme celle du *Shannon* et du *Northampton* paraît très-suffisante dans la plupart des cas ; mais nous ne saurions accepter de la même manière la réduction de l'artillerie. En effet, nous pensons qu'il faut tout d'abord exclure la pensée de considérer ces cuirassés comme aptes au service de croisière : le croiseur est appelé à détruire le commerce ennemi, à protéger celui de sa nation contre un navire analogue à lui-même, mais uniquement contre celui-là ; on peut se contenter pour lui d'un armement composé d'un grand nombre de pièces de petit calibre ; mais quand on se décide à alourdir un navire d'une cuirasse à la flottaison, son rôle doit être tout différent : c'est un instrument de combat ; il ne doit pas hésiter à se mesurer avec un ennemi, quel qu'il soit. Veut-on alors le considérer comme l'auxiliaire du navire de combat, du cuirassé d'escadre? mais ses pièces de 25 centimètres seront sans effet aux longues portées, où les pièces de 27 ou de 32 auront bientôt réduit en morceaux le fragile édifice de sa cuirasse ; et d'ailleurs, comme

nous l'avons déjà fait remarquer, la vitesse des cuirassés de seconde classe sera, en général, inférieure d'un nœud au moins à celle reconnue nécessaire pour le cuirassé d'escadre, libre par suite de conserver la distance de combat la plus favorable pour lui. Il ne leur reste plus donc qu'un rôle à remplir, le service des stations vis-à-vis des petits cuirassés des puissances secondaires; mais là encore ils ne répondront peut-être pas au but qu'on se propose dans de meilleures conditions qu'un navire non cuirassé construit uniquement dans ce but. Si l'on compare, en effet, deux navires du même prix, par conséquent du même déplacement, l'un non cuirassé, l'autre portant à sa flottaison une ceinture de 150 à 200 millimètres au maximum, le premier, avec le poids consacré à la cuirasse, pourra s'assurer une artillerie plus nombreuse et plus puissante, une vitesse supérieure d'au moins 2 nœuds, enfin un approvisionnement de charbon de nature à lui procurer une faculté de parcours beaucoup plus considérable, des vivres en conséquence; en un mot, ce sera un navire qui, pendant beaucoup plus longtemps que son adversaire, pourra tenir sa station; quels seront donc les avantages du cuirassé? Au point de vue du combat par le choc, la catastrophe du *Vanguard* nous a montré que les uns et les autres ne sont pas à l'abri d'un coup de bélier, que cuirassé d'escadre et aviso sont égaux devant le redoutable effet de l'éperon. En présence des torpilles remorquées, des torpilles sur arcs-boutants (nous ne parlons pas des torpilles auto-mobiles, dont l'emploi ne paraît guère jusqu'à présent possible sur ces navires), les expériences de l'*Oberon* prouvent qu'à 12 mètres du point d'explosion la coque la mieux protégée, pourvue d'un double fond, est perdue sans aucune

ressource. Reste le combat par l'artillerie : jusqu'à 2000 mètres, les cuirasses de 200 millimètres assureront une protection certaine contre les projectiles de 20 à 25 centimètres; mais quand la distance de combat diminuera, cette supériorité tendra à disparaître, et, dès qu'on viendra à combattre à deux ou trois encâblures, la plus grande partie des projectiles de ces calibres traverseront la cuirasse avec la même facilité que la frêle muraille d'un croiseur. Si nous considérons d'ailleurs, non pas la cuirasse dans son ensemble, mais uniquement celle qui doit protéger les réduits, nous pouvons remarquer qu'entre navires totalement ou partiellement cuirassés on ne songera probablement pas à se servir de projectiles faisant explosion par le choc; on n'emploiera que des boulets pleins ou des obus de rupture qui pourront peut-être traverser des deux bords le navire non cuirassé, tandis que les obus de rupture éclateront infailliblement après le choc contre une cuirasse, en remplissant les entreponts de leurs débris, défonçant les ponts et portant leurs ravages dans les machines, les chaudières et les soutes à poudre.

Pour revenir à la question d'effet moral que nous considérions au commencement de ce chapitre, les grands croiseurs russes, la *Hansa* n'ont certainement pas une cuirasse suffisante pour produire cet effet. Quant aux autres navires, nous pensons avoir démontré que cette protection n'est acquise qu'au prix de sacrifices beaucoup trop considérables, et nous considérons les cuirassés de station comme devant être les premiers à disparaître dans la série un peu longue peut-être de navires qui ne peuvent rendre des services en rapport avec les dépenses qu'ils entraînent.

CHAPITRE V.

GARDE-COTES ET CUIRASSÉS DE RIVIÈRE.

Garde-côtes *El Plata*. — Nouveaux monitors américains. — *Javary* et *Solimoës*. — Batteries circulaires russes *Novgorod*, *Vice-Admiral Popoff*. — Canonnières allemandes du Rhin. — Canonnières turques et espagnoles.

Parmi les garde-côtes construits dans ces dernières années, on ne peut guère citer que quelques navires dans le type *Monitor* et les batteries circulaires russes, sur lesquelles l'attention a été appelée de nouveau tout récemment par des publications auxquelles le nom de leur auteur a fait attacher à juste titre une importance considérable.

Les monitors sont de deux systèmes : les uns, tels que *Los Andes* et *El Plata*, à une seule tour, construits par M. Laird pour la République Argentine, reproduisent presque exactement le type adopté par ce constructeur pour les garde-côtes hollandais *Krokodill*, etc. Si le réduit que l'on retrouve sur les navires de la classe précédente, sur les garde-côtes du type *Glatton* ou sur

nos garde-côtes français, a disparu, il est remplacé dans une certaine mesure par un entourage cuirassé protégeant le pied de la tourelle. Dans le second système, au contraire, celui des monitors à deux tourelles, construits soit en France pour le gouvernement brésilien, soit aux États-Unis, on a conservé, tout en améliorant la manière dont on l'a réalisé, le principe même des premiers monitors; la ceinture autour de la tourelle sur ces navires, si elle est conservée, n'a qu'une hauteur insignifiante.

Monitors à une tourelle, type *El Plata*. — Ces petits navires, destinés plutôt à la navigation sur les fleuves qu'à la guerre des côtes, n'ont que 54^{m},86 de longueur; ils portent dans une tourelle mobile deux canons de 23 centimètres (12 tonneaux 1/2), tirant en chasse et par le travers, mais ne pouvant tirer en retraite directe, en raison de la superstructure. Ils sont cuirassés de bout en bout à la flottaison avec des plaques qui, tout en présentant dans la partie milieu une épaisseur de 152 millimètres, n'ont plus que 112 millimètres aux extrémités. Quant à leurs ponts, ils ne sont protégés que par une tôle de 25 millimètres, formant plafond au-dessus des barrots et recouverte d'un bordé de 8 centimètres de teak. Ce ne sont donc, au point de vue défensif, que des navires comparables à ceux qui opèrent actuellement sur les principaux fleuves du monde; on ne peut les classer parmi les garde-côtes proprement dits, munis, pour combattre les fortifications fixes, de plaques de 300 millimètres et au delà.

La tourelle, cuirassée à 203 millimètres (254 millimètres

autour des sabords), est entourée d'une ceinture circulaire haute de 61 centimètres et protégée par des plaques de 178 millimètres; grâce à cette disposition, on a pu réduire la hauteur de la tourelle elle-même; l'espace entre la tourelle et son entourage n'est que de 13 centimètres.

Ces petits navires atteindront une vitesse de 9 nœuds environ.

Monitors à deux tourelles, types *Monadnock* et *Colossus*. — Tout le monde se souvient des anciens monitors *Miantonomoah* et *Monadnock* qui, en 1866, ont fait la traversée, l'un des États-Unis en Europe, l'autre de Philadelphie à San-Francisco par le détroit de Magellan. Ces navires, construits en bois très-rapidement, avec des approvisionnements réunis au milieu des préoccupations de la guerre de la sécession, se sont trouvés bientôt dans un état de pourriture tel, qu'il a fallu les démolir et leur substituer d'autres garde-côtes, auxquels on s'est proposé, du moins pour la plupart, de conserver les machines de leurs prédécesseurs, dont ils ont d'ailleurs gardé les noms.

Ces nouveaux monitors ont été construits en fer; on a augmenté le déplacement de 500 tonneaux environ, consacrés presque uniquement, avec l'économie réalisée sur le poids de coque, à l'accroissement de la puissance défensive. La cuirasse des flancs a maintenant 202 millimètres en deux plaques égales; la tour, protégée par neuf tôles superposées formant une épaisseur totale de 305 millimètres, est, en outre, garantie à sa base par une couronne circulaire de 30 centimètres seulement de hauteur et de 127 millimètres d'épaisseur. Quant au pont, sa protection est très-réelle, relativement du moins aux autres

monitors; le blindage est de 51 millimètres en deux tôles reposant directement sur les barrots. Pour accroître le déplacement, on a augmenté le tirant d'eau de 55 centimètres, en réduisant la longueur de 3 mètres environ et la largeur maximum de 50 centimètres; mais il faut remarquer qu'il n'y a plus aucune saillie de la cuirasse latérale sur la muraille, qu'il résulte, par suite, en réalité, sur la carène elle-même, une augmentation de largeur de $1^{m},50$.

L'artillerie a été conservée telle qu'elle était autrefois : quatre canons lisses de 38 centimètres. Quant à la vitesse, on désirerait beaucoup l'accroître dans une notable proportion, la mettre en rapport avec celle des navires cuirassés des autres marines; mais c'est là une dépense à laquelle le gouvernement américain ne paraît pas vouloir se résoudre; cependant on construira, dit-on, une machine neuve pour l'un des quatre navires actuellement en construction (1); cette machine, du système Compound, serait de la force de 2500 chevaux (pour les deux appareils) et actionnerait deux hélices.

Quant aux quatre monitors type *Colossus*, aucun n'a été achevé (2), et l'on va les démolir sur chantier pour les remplacer par d'autres navires, en fer cette fois, plus puissants comme armement et comme protection, mais d'un déplacement considérable, de 9000 tonneaux environ, comparables, par suite, aux plus grands cuirassés européens; il est probable qu'on profitera

(1) Ces monitors sont en construction dans les chantiers de l'industrie privée : le nouveau *Monadnock*, à Greenpoint (New-York); il sera expédié en pièces à San-Francisco pour y être remonté et recevoir sa machine.

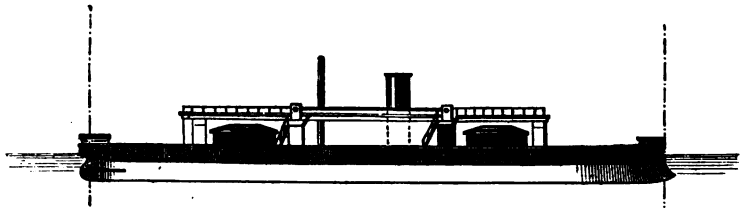
(2) Un d'entre eux même n'a pas été commencé, de sorte qu'il n'y a plus en réalité sur la liste de la flotte américaine que trois navires de ce type.

de ce changement pour en faire des navires plus marins que ceux du type *Monitor*.

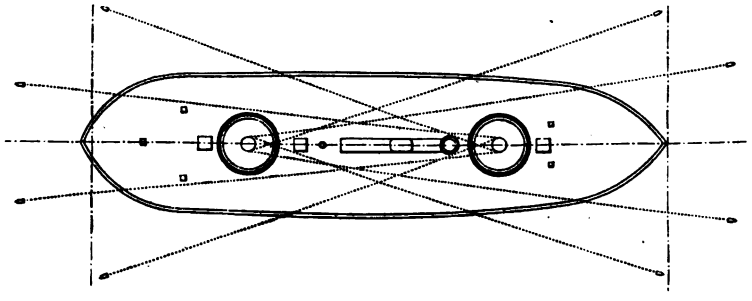
Type *Solimoës* **et** *Javary*. — Ces navires, construits en France par la Compagnie des forges et chantiers, représentent le type

Fig. 24. — *SOLIMOËS*.

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



le plus perfectionné du monitor sans réduit, à faible tirant d'eau, fortement armé, protégé d'une manière très-efficace, mais doué d'une vitesse restreinte. Très-larges par rapport à la longueur, ils sont doués de facultés évolutives remarquables, et ils sont appelés à rendre de très-réels services là où ils doivent être

employés, dans les grands fleuves de l'Amérique du Sud; ils ne méritent donc que d'une manière très-discutable le nom de garde-côtes; ce sont d'immenses navires de rivière; ils n'ont pas de qualités nautiques, et si le *Solimoës* a pu traverser l'Atlantique, c'est dans une saison très-favorable; le *Javary* n'a pas encore pu rejoindre son similaire dans les eaux brésiliennes.

Ces monitors (*fig.* 24), d'un déplacement de 3700 tonneaux, portent dans deux tourelles mobiles quatre canons Whitworth de 25 centimètres (22 tonneaux), établis sur affûts hydrauliques Armstrong; ces tourelles, reposant directement sur le pont, où elles ne pénètrent que de 5 centimètres, sont garanties à leur base par un glacis auquel on paraît attacher une importance peu justifiée, pensons-nous. Il est certain qu'un projectile éclatant à sa rencontre avec le pied d'une tourelle briserait bientôt les plaques de tôle qui défendent le joint avec le pont contre l'introduction de l'eau, et en produisant un coincement empêcherait le mouvement de rotation; c'est là, d'ailleurs, une remarque déjà faite et sur laquelle il n'est pas nécessaire d'insister. Au-dessus des tourelles se trouve un pont de manœuvre communiquant avec l'intérieur du navire par des tambours non cuirassés; ce pont supérieur est armé, en vue de la défense du navire contre les embarcations et contre les torpilles, de deux canons Whitvorth de 7 centimètres (9 livres) et de deux mitrailleuses Gattling.

Pour compléter la description de la puissance offensive du *Solimoës*, il faut ajouter qu'il est muni d'un éperon, et que si la faible vitesse du navire n'en fait pas une arme redoutable comme bélier, il ne faut pas oublier qu'il est destiné à se me-

surer surtout avec des adversaires de rivière qui n'auront certes pas une vitesse bien différente de la sienne.

La cuirasse a 305 millimètres d'épaisseur au milieu; mais elle décroît très-sensiblement aux extrémités, où elle n'est que de 150 millimètres; elle ne descend qu'à 60 centimètres au-dessous de la flottaison; le pont est protégé par trois tôles de 25 millimètres chacune; la tourelle, enfin, porte des plaques de 330 millimètres autour des sabords, mais de 280 millimètres seulement du côté opposé. Les sabords n'ont aucune fermeture pour le combat; c'est là cependant une précaution qui paraît très-nécessaire, surtout pour un navire appelé à naviguer dans des fleuves, à s'approcher de leurs rives.

La vitesse a été de 11 nœuds aux essais avec une puissance développée de 1685 chevaux (*Javary*); il en résulte un coefficient d'utilisation M = 3,60, chiffre considérable qui prouve que, même avec un très-faible tirant d'eau et un déplacement assez élevé relativement aux dimensions principales, on peut, quand on ne s'écarte pas des formes ordinaires, réaliser des conditions satisfaisantes : c'est là un point important, car nous verrons bientôt que l'on a obtenu en Russie avec les batteries circulaires des résultats tout différents.

En un mot, le *Solimoës* et le *Javary* peuvent être considérés comme des monitors cuirassés très-réussis; mais là s'arrête leur rôle, car comme garde-côtes il est certain qu'en dehors de la question de navigabilité résolue depuis longtemps contre ce type, la moindre dénivellation des lames ferait apparaître le can inférieur de la cuirasse et enlèverait au navire toute sa puissance défensive.

Batteries circulaires russes (*Popowka*). *Novgorod*. — Ces navires, dont on s'est beaucoup occupé dans ces derniers temps et qui ont pris aux yeux du public maritime une importance considérable due en partie, sans nul doute, à la situation personnelle de leur auteur, M. l'amiral Popoff, et de M. Reed, qui à plusieurs reprises en a fait le panégyrique, ont été construits dans un but différent de celui de la plupart des garde-côtes.

La nécessité de réduire autant que possible le tirant d'eau de navires appelés à défendre l'embouchure du Dniéper et par suite le port de Nikolajeff a conduit à rechercher la solution qui permît, pour protéger un volume donné, d'employer le développement minimum de ceinture cuirassée; il est clair que ceci conduit à la forme circulaire.

Dans les premiers projets de ce genre de M. Elder (1), on avait eu particulièrement en vue la facilité d'évolution, la possibilité de pointer rapidement avec le navire lui-même; cette fois, on a évidemment été conduit par un désir tout autre, la réduction du tirant d'eau à un minimum. En adoptant la forme circulaire, on a obtenu, en conservant entre le poids de la cuirasse et le déplacement la même proportion que sur un navire ordinaire, la possibilité d'augmenter notablement l'épaisseur des plaques,

(1) D'après une étude publiée par le *Messager de Cronstadt*, l'idée des navires circulaires se trouverait dans Hérodote, qui parle de barques circulaires employées en Arménie pour apporter les marchandises jusqu'à Babylone, et formées d'une ossature en bois recouverte de cuir. Outre les projets de M. Elder, on peut d'ailleurs citer, parmi les projets de navires de ce système, deux projets présentés en 1855, l'un par M. R. Mallet, l'autre par M. G. Herbert, sous-secrétaire de service des phares en Angleterre, présentant un navire de combat dans le même ordre d'idées que les feux flottants circulaires. Enfin, Samuel Baker, le grand voyageur, a présenté, paraît-il, à l'Amirauté, en 1866, un projet de navire circulaire de 10000 tonneaux de déplacement, portant des canons de 40 tonneaux.

puisque le développement de la ceinture diminue. Pour chiffrer ce résultat, comparons le *Novgorod* avec 3^{m},06 de tirant d'eau, 30^{m},80 de diamètre, et un navire de même déplacement, de même tirant d'eau, mais ayant une longueur de 60 mètres et une largeur de 15 mètres; le développement de la ceinture cuirassée est de 100 mètres environ sur le *Novgorod*, il serait de 130 mètres environ sur le navire considéré; il en résulte que, pour un même poids de ceinture cuirassée, on peut, sur la batterie circulaire, augmenter l'épaisseur dans le rapport de 13 à 10 : c'est là l'avantage le plus réel, le plus tangible de ces nouveaux navires. Examinons maintenant à quel prix il est acheté.

Nous laisserons naturellement de côté ce qui n'est pas partie inhérente du type lui-même; mais il est cependant nécessaire de rappeler ici, en peu de mots, la description du *Novgorod*. L'artillerie se compose de deux canons Krupp de 28 centimètres placés à une hauteur de 4^{m},30 au-dessus de la flottaison; ces canons sont réunis à un axe central par une sorte de couronne; ils tirent en barbette au-dessus d'une tour protégée par des plaques de 229 millimètres.

La cuirasse de ceinture a 1^{m},80 seulement de hauteur; elle est formée de deux plaques, l'une de 229 millimètres, l'autre de 178 millimètres d'épaisseur; le pont est protégé par trois tôles formant en tout une épaisseur de 69 millimètres.

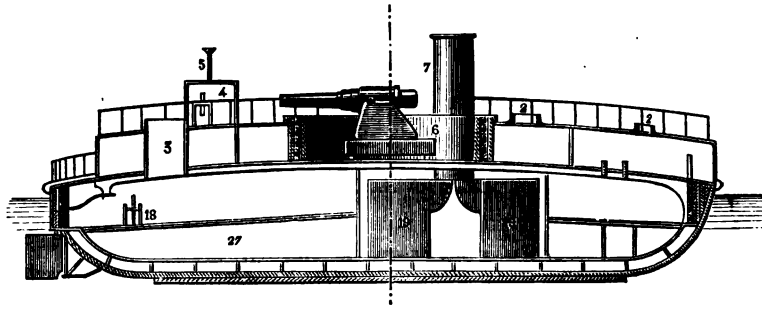
Les emménagements intérieurs sont analogues à ceux des monitors (*fig.* 25 et 25 *bis*); la ventilation est excellente.

La machine, de 3000 chevaux environ, actionne six hélices; chacune d'elles peut être mise en mouvement indépendamment,

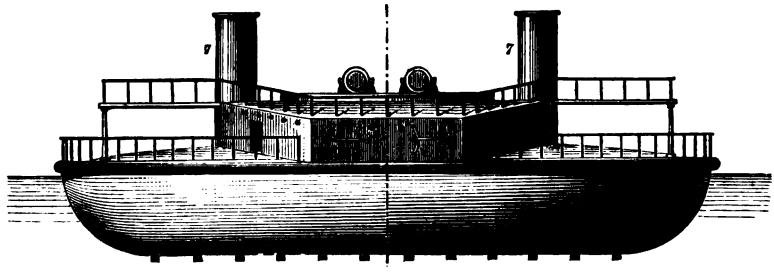
ce qui a permis de faire tourner le navire sur place en une minute et demie; c'est là, incontestablement, un très-beau résultat, mais il n'en est plus de même quand on arrive à la question de

Fig. 25. — *NOVGOROD.*

Coupe par l'axe AB.



Vue par l'avant.



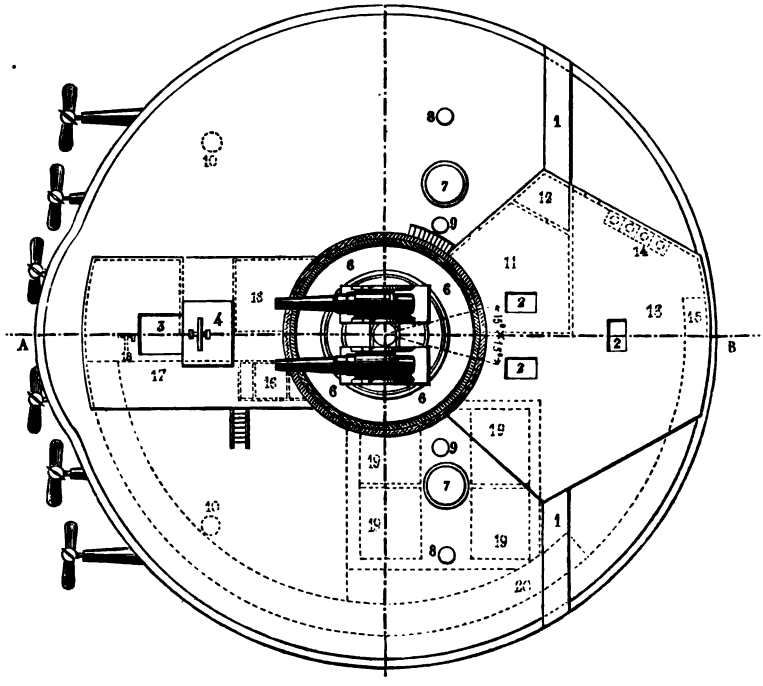
vitesse. Le maximum réalisé n'a pas atteint 8 nœuds; admettons pourtant ce chiffre : il en résulte un coefficient d'utilisation de 2,60 environ (1); depuis les premières batteries flottan-

(1) D'après des chiffres donnés par le journal l'*Engineering*, la valeur du coefficient d'utilisation ne serait même que de 2,35.

tes (1), il serait difficile de citer un navire qui se trouve dans de telles conditions, et, dès que l'on a cherché à affiner les formes des navires cuirassés, on a bientôt dépassé ce chiffre et atteint

Fig. 25 *bis*. — *NOVGOROD*.

Plan du pont.



Plan du faux pont.

1. Passerelle.
2. Claires-voies.
3. Panneau d'aération.
4. Cabine des cartes.
5. Compas de route.
6. Tourelle.
7. Cheminées.
8. Anciennes manches d'aération.
9. Nouvelles manches d'aération.
10. Trous pour la manœuvre des torpilles.
11. Carré des officiers.
12. Office.
13. Poste de l'équipage.
14. Bouteilles.
15. Gatte.
16. Chambres d'officiers.
17. Cuisine.
18. Roue de combat.
19. Chaudières.
20. Soutes à charbon.

Les indications en pointillé de la demi-circonférence supérieure se rapportent aux superstructures du pont; celles de la demi-circonférence inférieure aux emménagements du faux pont.

Erratum. — *Le chiffre 17 doit être reporté de la demi-circonférence inférieure à la demi-circonférence supérieure.*

(1) Sur la première *Dévastation*, le coefficient d'utilisation était de 1,75; sur les

2,76 sur les batteries type *Arrogante* et même 4,06 sur celle du type *Embuscade*.

C'est là d'ailleurs une conséquence non-seulement des formes de la carène, mais encore d'une manière générale de la réduction de tirant d'eau qui oblige, pour conserver à la surface d'action du propulseur un rapport convenable avec la section résistante du navire, à une augmentation du nombre des hélices compensant la réduction de diamètre. Il en résulte une triple cause de perte sur l'utilisation : celle-ci, en effet, est la résultante de trois facteurs provenant du moteur, du propulseur et de la carène ; la puissance motrice répartie sur plusieurs machines perd par les résistances passives une part presque proportionnelle au nombre des machines ; les hélices peu immergées, se gênant l'une et l'autre, utilisent mal la puissance motrice ; enfin les formes mêmes de la carène opposent au mouvement une résistance considérable.

Si nous reprenons l'exemple que nous avons cité précédemment, celui d'un navire de même déplacement et même tirant d'eau, pour lui assurer la même vitesse et le même rayon d'action qu'au *Novgorod*, la force des machines pourrait être réduite dans le rapport des cubes des coefficients d'utilisation et des surfaces de maître-couple ; en supposant pour ce navire comme coefficient d'utilisation une valeur M = 3,4, la proportion serait, par suite, de 5 : 1. Si, d'autre part, on voulait conserver à ce navire sur toute la longueur de la flottaison la

batteries anglaises de la même époque, ancien *Glatton* (1855), il était encore plus faible, 1,67 ; mais dès qu'on augmenta un peu la vitesse prévue et par suite la force de la machine et qu'on fit le *Meteor*, ce coefficient atteignit 2,05.

même protection qu'au *Novgorod*, on serait obligé d'augmenter le poids de cuirasse dans la proportion que nous avons déterminée plus haut, soit $\frac{13}{10}$; enfin il serait indispensable d'augmenter à cause de la longueur la part afférente au poids de la coque (1), et nous pouvons établir à peu près de la manière suivante le devis des poids des deux navires:

	NOVGOROD. 30m de diamètre.		NAVIRE DE MÊME DÉPLACEMENT et de 60m de longueur.	
		En fraction de déplacement.		En fraction de déplacement.
Déplacement	2531Tx	»	2531Tx	»
Poids fixes. Artillerie, équipage, etc.	366	0,145	366	0,145
Tourelle	100	0,040	100	0,040
Cuirasse	743	0,292	970	0,383
Machines et charbon	620	0,245	139	0,055
Coque	702	0,278	785	0,310
Disponible	»	»	171	0,067

Il y aurait donc dans la solution que nous indiquons comme point de comparaison un disponible de poids, ce qui montre nettement qu'au point de vue de l'utilisation du déplacement on peut trouver une solution de la question préférable à celle des batteries circulaires.

Nous venons de comparer le *Novgorod* avec un navire théorique répondant aux mêmes conditions; nous voyons que la solution du problème est possible sans recourir à des dispositions aussi différentes de celles que l'on a employées jusqu'à présent, mais l'avantage serait bien plus sensible si l'on voulait

(1) Le chiffre de 0,310 pour le rapport du poids de coque au déplacement est très-faible, mais il est en proportion avec celui de 0,278 donné pour le *Novgorod*, et qui se rapporte à une coque d'une excessive légèreté.

augmenter la vitesse. Et c'est là en effet une condition indispensable : une vitesse de 8 nœuds aujourd'hui ne paraît plus acceptable, excepté pour un fort flottant appelé à se déplacer uniquement d'un point à l'autre sur de bas-fonds. Or, un navire garde-côtes qui n'a pour toute arme que ses canons n'est plus un navire qui puisse payer en utilité le prix qu'il aura coûté. Nous reviendrons sur cette question du rendement d'un navire; mais, en ce qui concerne les *popowka*, il est bien certain qu'en dehors des bas-fonds du liman du Dniéper, où elles sont équivalentes uniquement à des forts que l'on construirait probablement à moins de frais, elles ne pourront plus rendre de services réels dès qu'elles se trouveront dans des eaux un peu plus profondes et qu'elles seront exposées aux attaques des béliers plus rapides.

Il est nécessaire d'ailleurs de ne pas passer sous silence les questions relatives à la navigabilité de ces navires, à la possibilité de les expédier d'un point à un autre pour y remplir l'office de garde-côtes offensifs

Les renseignements que l'on peut recueillir sur les qualités nautiques du *Novgorod* sont très-différents, et il est assez difficile d'émettre sur ce point une opinion bien précise. Selon les uns, c'est le type du navire de mer : l'eau passe sur le pont doucement sans embarquer; les roulis sont d'une régularité et d'une douceur remarquables, le navire étant toujours pris par les lames de la même manière, quelle que soit leur direction; mais il n'est pas bien prouvé que le *Novgorod* ait rencontré très-mauvais temps dans la mer Noire ; d'autre part, les nombreuses superstructures qui se sont développées les unes après les autres pour

satisfaire au besoin de l'habitabilité doivent maintenant empêcher le passage facile de l'eau d'un bord à l'autre. On a dû déplacer les manches d'aération, les mettre un peu à l'abri de la tourelle; c'est que, peut-être, on a craint qu'un paquet de mer venant les emporter ne créât le danger d'une voie d'eau considérable. Enfin, on paraît avoir pris des précautions contre l'envahissement de la tourelle par de fortes lames, ce qui prouve que, quand bien même on pourrait conserver ce navire à la mer en tant que corps flottant, il faudrait par mauvais temps renoncer à se servir de son artillerie.

Vice-Admiral Popoff. — Ce navire est du type du *Novgorod* élargi de 8m,54 sur le diamètre; le déplacement a été porté de 2530 à 3610 tonneaux; ce qui a permis d'augmenter notablement l'artillerie et le cuirassement. Les deux canons, cette fois du calibre de 30 centimètres (48 tonneaux), sont mus par des appareils hydrauliques ; ils tirent en barbette dans une tourelle protégeant les mécanismes de pointage et de chargement. L'augmentation de poids du cuirassement a permis de donner à la tourelle deux plaques superposées, l'une de 178 millimètres à l'extérieur, l'autre de 229 millimètres, séparée de la première par un matelas en teak.

Le même système de cuirassement (identique à celui de l'*Inflexible*) se retrouve sur la ceinture latérale (*fig.* 26), composée extérieurement de plaques verticales de 178 millimètres, puis d'un matelas en teak, enfin de deux virures de plaques horizontales, l'une (supérieure) de 229 millimètres, l'autre (inférieure) de 178 millimètres. Cette ceinture, disposée verticalement, devait

être primitivement recouverte, comme celle du *Novgorod*, d'un garni en bois remplissant tout l'espace compris entre les plaques extérieures et le prolongement des formes de la carène ; mais il paraît que l'on a renoncé à surcharger le navire de toute cette quantité de bois offrant à l'incendie un dangereux aliment, et que l'on se contente de disposer de distance en distance sur la cuirasse des membrures légères en bois sur lesquelles on vient clouer un bordé peu épais.

Le pont est formé, comme celui du *Novgorod*, de trois tôles d'une épaisseur totale de 69 millimètres.

Les hélices sont encore au nombre de six, mais elles ne sont plus égales; les deux hélices intermédiaires ont un diamètre beaucoup plus considérable que les quatre autres ; elles débordent même la carène, ce qui, en cas d'échouage, peut présenter les plus grands dangers. La vitesse sera probablement un peu supérieure à celle du *Novgorod;* elle pourra s'élever à 8n,50.

Pour résumer notre opinion sur les batteries circulaires, nous pouvons remarquer qu'en se plaçant uniquement au point de vue des garde-côtes, et sans revenir sur les considérations que nous avons eu à développer relativement au *Novgorod*, on ne peut considérer cette solution comme réellement satisfaisante. L'artillerie est puissante, mais d'autres navires d'un déplacement moins élevé ont une puissance offensive aussi considérable; la cuirasse descend à une très-faible profondeur au-dessous de l'eau ; le pont n'est pas blindé d'une manière qui lui assure une protection effective, surtout si l'on tient compte de sa hauteur réduite au-dessus de la flottaison. On peut admettre, d'après les assertions de personnes qui ont navigué sur ces batteries, et

quoique ceci semble encore douteux, que l'habitabilité soit suffisante, mais on ne peut oublier la complication de mécanismes de six machines pour les hélices, sans compter les appareils pour la circulation de l'eau dans les condenseurs, pour les pompes, les ventilateurs, l'accumulateur de l'appareil hydraulique, et enfin, quoi qu'on en dise, la grande difficulté de régler l'allure des hélices et de gouverner en ligne droite. Il faut une réelle

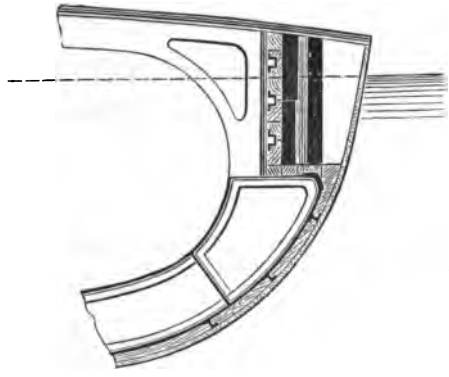


Fig. 26. — Coupe transversale du *VICE-ADMIRAL-POPOFF.*

perfection dans la conduite des machines pour éviter les embardées, et qu'une des hélices vienne à être brisée (ce qui serait très-possible au moins pour celles qui font saillie sous le navire), il faut renoncer immédiatement à une grande partie de la puissance motrice et réduire la vitesse au-dessous d'un chiffre déjà insuffisant (1).

(1) Aux objections que soulève l'emploi des batteries circulaires, il est nécessaire

Jusqu'à présent, la marine russe avait suivi la voie tracée par les autres ; elle avait construit les navires cuirassés à batterie après nous, les monitors après les Américains, les cuirassés sans mâture après les Anglais ; elle a voulu créer un type à elle, ouvrir une nouvelle voie aux recherches de l'architecture navale. Ce premier essai ne paraît pas devoir être un succès ; mais l'insuccès ne porterait que sur le principe lui-même, et il est facile de se rendre compte, en voyant le talent avec lequel ont été résolues les innombrables difficultés du problème, que cette marine tend à se placer dans les premiers rangs et qu'il faut dès à présent songer à rechercher avec grand soin les résultats obtenus par la science de ses marins et de ses ingénieurs et notamment de leur chef, M. l'amiral Popoff.

Canonnières allemandes du Rhin : *Rhein* et *Mosel* (*fig.* 27) (1). — Nous ajouterons à cette revue des navires garde-côtes la description des petites canonnières de rivière destinées par le gouvernement allemand à opérer sur le Rhin. Construites à Bremerhaven, dans les chantiers de la Société Weser, ces batteries ont exécuté au mois d'avril 1875 un voyage d'essai jusqu'à Strasbourg, d'où elles sont revenues à Mayence.

Elles ont $49^m,60$ de longueur, $7^m,60$ de largeur ; le tirant d'eau de navigation est de $0^m,70$ à l'avant, $1^m,10$ à l'arrière ; au moment du combat, les compartiments étanches de l'avant et de

d'ajouter qu'elles exigent pour leur entretien et leurs réparations des bassins de radoub d'un type tout particulier, qui ne peuvent être utilisés que par elles ; c'est là, quand on songe aux dépenses de tout genre qu'entraîne le remaniement des différentes flottes, une question d'une sérieuse importance.

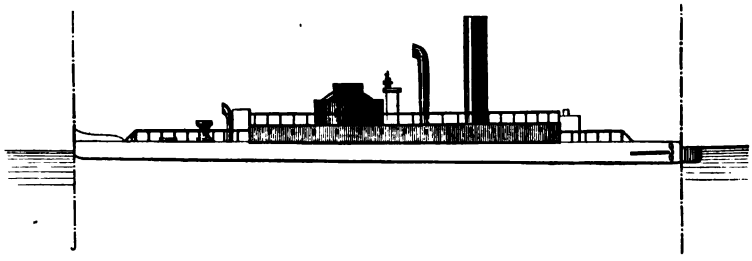
(1) D'après la *Gazette de l'Allemagne du Nord* et l'*Illustrirte Zeitung* de Leipzig.

l'arrière sont remplis d'eau ; la canonnière enfonce environ jusqu'au milieu de la hauteur de la casemate cuirassée; le tirant d'eau doit être alors de 1^{m},60 environ.

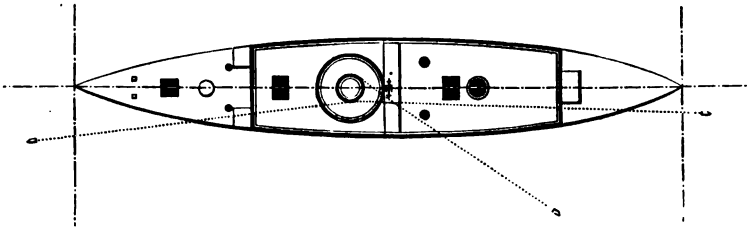
La casemate est protégée par des plaques de 55 millimètres d'épaisseur reposant sur un matelas en bois de 15 à 20 centi-

Fig. 27. — Canonnière cuirassée du Rhin (*RHEIN* et *MOSEL*).

Vue longitudinale.



Disposition de l'artillerie.



mètres; cette cuirasse s'élève sur une hauteur de 1^{m},40 à 1^{m},50. Le pont supérieur de la casemate est également blindé.

La tourelle est cuirassée comme la casemate; elle renferme deux canons de 12 centimètres en bronze et est mise en mouvement à bras d'hommes d'après une disposition analogue à

celle des premiers monitors brésiliens. Sur l'avant et sur l'arrière de la casemate se trouvent trois cabines, dont une sert probablement pour la cuisine. En ajoutant à ces superstructures l'espace occupé par la cheminée et les manches à vent, il en résulterait pour les canons de la tourelle un angle mort très-considérable; il est possible toutefois que ces canons soient assez espacés l'un de l'autre pour qu'en retraite au moins ils puissent tirer l'un et l'autre parallèlement à l'axe entre la cheminée et les manches à air.

La canonnière est mue par deux hélices actionnées chacune par une machine de quatre-vingts chevaux; il paraît que la vitesse maximum varie entre $5^{n},5$ et $6^{n},5$; en supposant un maître-couple de $6^{m^2},60$ environ, on déduit de ce chiffre une valeur de M variant entre 1,9 et 2,2; quoique l'utilisation diminue sensiblement dans les rivières, on doit, il semble, pouvoir atteindre pour un navire assez fin le chiffre de 2,5; c'est celui qu'on obtient généralement pour les bateaux du Rhône. Cette vitesse de 6 nœuds environ doit d'ailleurs être presque réduite à 0 quand la canonnière est immergée à son tirant d'eau de combat, car alors, outre une augmentation du maître-couple de 5 mètres carrés au moins, il faut compter sur la résistance d'une surface plane, comme la cloison avant de la casemate et l'engouffrement de l'eau entre les deux cabines de l'avant.

Les soutes à munitions sont des deux côtés de la tourelle; chaque pièce est approvisionnée à 150 coups.

L'équipage est composé d'un officier et de 22 hommes, dont 4 dans l'intérieur de la tourelle, 8 pour la manœuvre de celle-ci et le service des munitions, 7 hommes dans la machine et 3 à la

manœuvre du gouvernail, etc. Il y a 2 roues de gouvernail, l'une dans une petite tourelle superposée à la tour et cuirassée un peu plus faiblement que celle-ci, une seconde sur une passerelle extrêmement légère.

Canonnières ottomanes du Danube. — La Turquie, obligée de remplacer un certain nombre des petites batteries affectées au service du Danube, a construit à Constantinople deux monitors analogues au *Maros* et au *Leitha* que la marine autrichienne possède sur les eaux de ce fleuve. Moins longs, mais plus profonds, ils atteignent un déplacement de 417 tonneaux au lieu de 304 tonneaux; l'artillerie est plus forte : le calibre de 18 centimètres a été substitué à celui de 15 centimètres; la cuirasse, qui n'était que de 46 millimètres sur le *Maros*, atteint actuellement 76 millimètres dans la partie centrale; enfin la vitesse a été portée de 8n,30 à 10 nœuds, et l'approvisionnement de charbon a été presque doublé. Même pour ces petits bâtiments, on a été entraîné dans la voie des déplacements considérables.

Puigcerda. — Enfin l'Espagne a fait construire pour les opérations dans les rivières la canonnière le *Puigcerda*, de 520 tonneaux de déplacement et 2 mètres de tirant d'eau, protégée par une cuirasse de 100 millimètres et portant dans chacune de ses deux tourelles 1 canon de 16 centimètres ou 2 canons de 12 centimètres (1). Ces tourelles ont un diamètre de 6 mètres,

(1) Ces tourelles, décuirassées à la partie supérieure, sont percées de trois sabords, de manière à recevoir indifféremment l'un ou l'autre armement.

ce qui est considérable pour un aussi petit navire. La vitesse, avec une machine de 300 chevaux actionnant une double hélice, s'est élevée à 8 nœuds. Ce type de canonnière offre, paraît-il, l'inconvénient que les communications sont presque impossibles entre la tourelle-abri du commandant, les deux tours et enfin la machine

---

CHAPITRE VI.

PROGRÈS COMPARATIFS DE L'OFFENSIVE ET DE LA DÉFENSIVE.

Progrès de l'artillerie. – Augmentation du calibre. — Puissance et rapidité du tir. — Augmentation d'épaisseur des cuirasses. — Dédoublement des plaques de cuirasse. — Importance du matelas en bois. — Emploi des armatures en fer. — Hauteur des ceintures cuirassées. — Blindage des ponts. — Dimensions et prix des plaques de cuirasse.

Puissance de la nouvelle artillerie. Augmentation du calibre. Précision et rapidité du tir. — Le point de départ de tout cuirassement étant la puissance de pénétration des projectiles contre lesquels doivent être protégés les navires, il importe tout d'abord de rappeler quels ont été à ce point de vue les progrès de l'artillerie dans les dernières années. Il y a 3 ans, le canon anglais de 30 centimètres et de 35 tonneaux, et ses similaires étaient les pièces les plus puissantes avec lesquelles on pût avoir à compter; la possibilité de leur emploi dans de bonnes conditions, leur degré de résistance laissaient encore bien des doutes. Aujourd'hui il n'en est plus de même ; la fabrication des pièces pesant de 35 à 40 tonneaux s'exécute facilement dans les

différents pays, et chaque marine est en possession d'une artillerie dont la puissance de pénétration est la suivante :

	Poids du projectile.	Vitesse initiale.	Force vive en T^{x}m. par c/m de circonférence $\frac{PV^2}{2g \times 2\pi R}$ (1).	Module de pénétration (2).
Canon français de 32cm long..	358k	450m	18	5,45
Canon anglais de 30cm (35Tx).	324	397	13,2	4,00
Canon Krupp de 30cm.....	296	465	17	5,15

Mais on ne s'est pas arrêté là, et le canon de 80 tonneaux est entré bientôt en ligne ; avec cette pièce (3), lançant un projectile de 662 kilos, on a atteint des vitesses initiales de 474 mètres, ce qui correspond à une puissance de pénétration de 43Tm,4. —

(1) En tonneaux-mètres par centimètre de la circonférence du projectile.

(2) Module de pénétration déterminé comme il a été indiqué dans la *Marine cuirassée*, en prenant pour unité la puissance de pénétration nécessaire au percement des plaques de la *Gloire*.

(3) Le canon de 80 tonneaux a d'abord été foré au calibre de 368 millimètres; dans ces conditions, avec une charge de poudre de 100 kilog., on a lancé des projectiles de 571 et de 657 kilog.; les vitesses initiales ont varié entre 416 et 449 mètres avec le projectile le plus lourd ; elles ont atteint 470 mètres avec le projectile le moins lourd ; les puissances de pénétration correspondantes étaient 33Tm,5, 39Tm et 37Tm,4.

Depuis, on a porté le diamètre de l'âme de 368 à 381 millimètres; les nouveaux essais ont eu lieu avec des projectiles de 572 et 662 kilog. : avec le projectile léger et 100 kilog. de poudre, la vitesse a été de 461 mètres (puissance de pénétration, 36 Tm); elle a atteint le chiffre de 473 mètres (puissance de pénétration, 37Tm,4) avec 104 kilog. de poudre.

Pour augmenter la puissance balistique, on a essayé l'effet produit par la présence d'une chambre à poudre permettant d'accroître la charge, et on a foré le canon à 406 millimètres sur une longueur de 92 centimètres ; les essais ont eu lieu à la fin de mai 1876. On avait adopté le projectile le plus lourd déjà essayé, 662 kilog. ; la charge de poudre fut portée successivement de 114 kilog. à 140 kilog. ; on obtint une vitesse initiale maximum de 474 mètres, ce qui correspond à une perforation de 43Tm,4. — On élargit actuellement l'âme entière au diamètre de 406 millimètres, puis on la portera probablement à 432 millimètres. On espère employer finalement des projectiles de 818 kilog., perçant à 900 mètres une cuirasse de 68 centimètres d'épaisseur.

Ainsi, tandis qu'avec des plaques de 350 millimètres, appuyées sur un matelas ordinaire, représentant un module de pénétration de 4 environ, on pouvait résister à bout portant aux effets des canons anglais de 35 tonneaux tirant dans les conditions les plus favorables, on est obligé actuellement de prévoir l'emploi de plaques de 80 centimètres d'épaisseur pour résister au nouvel engin de l'artillerie. La décroissance de force des projectiles à mesure qu'ils s'éloignent de la pièce n'est d'ailleurs pas très-grande : à 1000 mètres de distance, la perte de vitesse est actuellement de 11 à 12 0/0 de la vitesse initiale.

Les expériences faites à Tegel en 1868 montraient que le canon Krupp de 14 tonneaux (24 centimètres) perçait à 1000 mètres les plaques de 235 millimètres; quatre ans plus tard, en 1872, on essayait au même polygone le canon de 25 tonneaux (28 centimètres), et à 1000 mètres les plaques de 313 millimètres ne résistaient pas; aujourd'hui, après une nouvelle période, c'est le canon de 40 tonneaux (30 centimètres) qui se trouve en face des cibles, et dans les mêmes conditions des plaques de fer de 360 millimètres ne résisteraient pas (1). Voici donc le chemin parcouru : de 1859 à 1868, il fallait augmenter la cuirasse de 11 centimètres pour résister à l'artillerie; de 1868 à 1872, on était obligé d'avoir recours à un accroissement de 8 centimètres; et cette fois encore, en moins de quatre ans, c'est un nouveau

(1) Après le canon de 40 tonneaux, l'usine Krupp vient de produire un canon de 57^{t},5, qui a donné de remarquables résultats; cette pièce est forée au calibre de 35 centimètres; le projectile pèse 550 kilog., la charge de poudre 135 kilog.; on dit que la vitesse à la bouche est de 500 mètres, ce qui correspondrait à une puissance de pénétration de 44^{Tm},5. Ce projectile pourrait percer à 1800 mètres la muraille de l'*Inflexible* (61 centimètres de fer).

sacrifice de 5 centimètres auquel il faut consentir. — Où s'arrêtera-t-on dans cette voie?

La puissance de l'artillerie s'est accrue d'ailleurs dans les dernières années non-seulement par l'augmentation du poids des projectiles et des vitesses initiales, mais encore par la rapidité et la précision du tir. On avait cru pendant longtemps que les gros canons ne pourraient jamais atteindre une rapidité de pointage suffisante pour leur permettre de suivre au milieu des évolutions du combat les buts mobiles des navires ennemis ; l'emploi des appareils hydrauliques a permis de répondre victorieusement à cette difficulté. Sur le *Thunderer*, il faut environ une minute pour charger la pièce ; et dans un tir à volonté sur des bouées où il n'y avait pas par conséquent à mouvoir la tourelle d'angles considérables, où il suffisait de régulariser le pointage, on a pu tirer 8 coups en 24 minutes 14 secondes (1). Comme indication de la précision du tir, nous ne pouvons mieux faire qu'en rappelant les expériences entreprises dans l'escadre russe de la Baltique avec des cuirassés à batterie et des monitors évoluant les uns et les autres à une faible vitesse de 5 à 6 nœuds. Dans le tir contre une cible fixe de $6^m,40$ de hauteur et $5^m,40$ de largeur, les navires tournant autour de la cible à une distance de 4 encâblures environ, la proportion des touchés a été de :

53 0/0 pour les frégates,

58 0/0 pour les corvettes,

51 0/0 pour les monitors.

(1) On considère, en général, l'emploi des appareils hydrauliques comme pouvant rendre le tir trois fois plus rapide qu'avec les procédés ordinaires.

On a ensuite repris les expériences en dirigeant successivement les navires contre la cible, ouvrant le feu à 8 encâblures (6 encâblures 1/2 pour les monitors), continuant jusqu'à 4 encâblures (3 encâblures 1/2 pour les monitors), venant alors de 8 quarts, marchant parallèlement au but sur une faible distance et s'éloignant enfin par une nouvelle conversion de 8 quarts en continuant le feu ; la proportion des touchés a été de 26 0/0 en moyenne pour les monitors (variant entre 68 0/0 et 0) et 38 0/0 pour les corvettes.

Enfin on a essayé le tir des monitors les uns contre les autres : deux d'entre eux traînant des cibles à la remorque défilant à une distance de 2 encâblures, ouvrant et cessant le feu à volonté, la proportion des touchés a été en moyenne de 64 0/0.

Certes, il est difficile de conclure de ces expériences à petite vitesse à ce qui pourrait se présenter dans un combat de grands navires d'escadre ; non-seulement les conditions matérielles, mais encore les conditions morales seraient toutes différentes ; il n'en est pas moins vrai que le tir a acquis une précision sur laquelle il est indispensable de compter dans l'appréciation des effets relatifs de l'artillerie et du blindage. Cette importance est d'autant plus grande que les expériences d'Essen montrent que la multiplicité des coups sur un étroit espace peut produire des résultats tout différents de ceux qu'on pourrait attendre des calibres employés.

Augmentation d'épaisseur des cuirasses. — Pour résister à cette puissance considérable de l'artillerie, on a, nous l'avons déjà vu, augmenté le cuirassement d'une manière notable. Sur la

Devastation anglaise, l'*Alexandra*, le *Redoutable*, les navires de la période de 1870-72, l'épaisseur est de 305 millimètres; elle s'élève à 355 millimètres sur le *Dreadnought* et le *Pierre-le-Grand*, puis les nouveaux cuirassés français d'escadre atteignent 380 millimètres; la marine italienne passe immédiatement à 550 millimètres sur ses cuirassés sans mâture, et enfin l'*Inflexible* réalise le maximum avec la cuirasse de 610 millimètres en deux plaques séparées. Mais à ce sujet il est essentiel de rappeler ce que nous avons eu l'occasion d'indiquer au début de cette étude : il faudrait, pour se rendre un compte exact de la puissance défensive d'un navire cuirassé, connaître la force réelle de sa cuirasse, ce que l'on ignore presque toujours; on indique en général l'épaisseur maximum, mais celle-ci n'existe le plus souvent que sur une partie très-réduite de la muraille; avec les réductions dans le sens de la hauteur et dans celui de la longueur du navire, les décroissances sont rapides. Il faudrait, en admettant que les réductions soient faites d'une manière rationnelle, calculer l'épaisseur moyenne en divisant le poids de cuirasse par la surface couverte; mais c'est là un calcul bien difficile, car si l'on connaît assez facilement le poids total affecté à la protection, il n'en est pas de même pour la distinction à faire entre la ceinture, les réduits, les tourelles ou les ponts. On peut cependant donner une idée approximative de cette différence entre la force apparente et la force réelle de la cuirasse : sur un navire tel que les nouveaux cuirassés français, qui se trouvent au point de vue des réductions dans des conditions beaucoup plus satisfaisantes que la plupart des autres navires, l'épaisseur maximum étant de 380 millimètres, l'épais-

seur moyenne est de 313 millimètres, soit une réduction de 18 0/0 ; il n'y a aucune exagération à supposer que dans la plupart des cas l'épaisseur moyenne n'est que les 0,70 de l'épaisseur maximum.

Dédoublement des plaques de cuirasse. — L'augmentation continue de l'épaisseur des cuirasses entraîne pour les plaques des difficultés de fabrication qui ne pourront peut-être être résolues que par un dédoublement des plaques ; certains ingénieurs pensent en effet que les grandes épaisseurs ne seront obtenues qu'aux dépens de la qualité du métal, mais cette opinion ne rencontre pas beaucoup de partisans, surtout en raison de l'impossibilité presque absolue d'appliquer exactement les plaques les unes sur les autres ; elles sortent en effet des laminoirs dans des conditions telles qu'elles ne pourraient être superposées directement sans un rabotage, opération trop dispendieuse, impraticable même pour les plaques gauches. L'interposition d'un mastic offre d'autres difficultés ; on n'en a pas trouvé jusqu'à présent qui ne se brise sous le choc du projectile, laissant la plaque sans aucun appui ; la seule solution paraît être l'interposition d'un matelas en bois ; c'est ce qu'on a fait sur l'*Inflexible*. D'autre part, en employant des plaques dédoublées, on a l'avantage de pouvoir se servir, à égalité de poids, de plaques d'une plus grande surface, répartissant mieux les effets du choc et diminuant le développement des lignes de jonction, par suite le nombre des boulons d'attache sur les bords qui constituent autant de points faibles (1).

(1) Une raison assez importante parmi celles que l'on peut faire valoir en faveur des

Quels que soient d'ailleurs les avantages et les inconvénients des deux systèmes, il est incontestable que, dans la situation actuelle de l'artillerie, les cuirasses dédoublées peuvent rendre de très-réels services. Dans les combats de l'avenir, il ne faut plus guère compter sur les projectiles massifs en fer, en fonte dure ou en acier ; ce seront les obus en acier qui tôt ou tard remplaceront sans nul doute tous les autres projectiles. Or, il paraît bien difficile de trouver un procédé de mise en feu qui permette à l'obus de traverser une muraille cuirassée d'une certaine épaisseur sans prendre feu. Avec les mécanismes percutants, la mise en feu est presque instantanée; avec les dispositifs ayant pour but de produire l'explosion par la chaleur développée pendant le travail de percement, il est bien probable qu'on cherchera toujours à régler les épaisseurs, à composer les charges d'éclatement de manière à produire l'inflammation même dans des murailles d'épaisseur moyenne (1); on préférera produire l'explosion au milieu de la cuirasse plutôt que de ne pas la produire. Si donc on cherche l'épaisseur de cuirasse strictement suffisante pour donner naissance à l'explosion, il conviendrait alors de composer la muraille de deux épaisseurs, l'une extérieure, faisant éclater le projectile, l'autre intérieure et arrêtant les éclats. Mais ce ne sont là jusqu'à présent que des déductions très-hypothétiques et dont on ne pourra

plaques dédoublées est l'augmentation notable du prix des plaques à mesure que l'épaisseur augmente.

(1) Cette supposition serait d'autant mieux fondée, si l'on admettait avec beaucoup d'artilleurs que l'inflammation se produit non par la chaleur développée pendant le percement, mais par le choc de la charge contre la paroi du projectile lorsque celui-ci est arrêté dans sa trajectoire.

déterminer l'importance qu'après de longues et coûteuses expériences.

Importance du matelas en bois. — Nous avons dans notre première étude signalé l'importance considérable du rôle du matelas; tous les faits constatés depuis cette époque ont confirmé cette appréciation et prouvé qu'il fallait augmenter l'épaisseur de bois à laquelle on avait cru pouvoir descendre. Le but du matelas était primitivement de mettre la carène à l'abri des réactions des chocs contre les plaques, d'offrir en outre à celles-ci un appui élastique suffisant pour qu'elles puissent déployer toute leur résistance. A ce double point de vue, un matelas peu épais, de 25 centimètres par exemple, pourrait être considéré comme suffisant; des expériences assez nombreuses paraissent prouver que dans ces conditions les rivets de la muraille ne se brisent pas et que la vitesse nécessaire pour le percement du massif est au moins aussi grande que celle qui serait calculée avec les formules établies jadis à la suite d'expériences sur des cibles à matelas très-épais.

Sur l'*Inflexible*, on emploie des matelas de 15 centimètres (1); aux forts de Portsmouth, on se contente de planches de teak de 3 centimètres, partant de ce principe que, dès qu'on a donné au matelas une épaisseur suffisante pour l'élasticité, toute

(1) La cuirasse de l'*Inflexible* se compose de deux plaques de 305 millimètres, séparées l'une de l'autre par un premier matelas de 275 millimètres, la plaque intérieure étant elle-même séparée de la muraille par un matelas de 152 millimètres; on peut considérer cette dernière plaque individuellement comme travaillant seule et, par suite, comme devant résister au projectile animé de la force vive restante après la perforation de la plaque extérieure; on se trouve alors dans le cas d'une cible de 30 centimètres, reposant uniquement sur un matelas de 15 centimètres.

augmentation d'épaisseur entraîne un accroissement de poids qui serait mieux employé dans un accroissement de l'épaisseur de la cuirasse elle-même. Il pourrait donc être suffisant, au double point de vue que nous considérons actuellement, de consacrer au matelas un poids représentant cette épaisseur réduite (1), et on aurait, en outre, dans ce cas, un avantage assez vivement préconisé par les partisans des matelas peu épais et résultant du fait suivant : il paraît ressortir de certaines expériences que quelques projectiles, après avoir traversé la cuirasse, se dévient dans leur trajectoire et se glissent dans le matelas entre la plaque et la muraille; si l'on suppose, par suite, un projectile explosif venant se placer dans cette position et éclatant, la poussée de l'explosion tend à détacher la cuirasse, à désarmer la muraille. Cet inconvénient, dit-on, ne se produit pas avec un matelas peu épais, et d'ailleurs, laissant de côté le cas du projectile se déviant, si l'on considère uniquement le cas d'un projectile faisant explosion au moment où sa pointe rencontre le *skin-plating,* l'effet de son explosion sera d'autant moins grave que ce projectile sera moins enfoncé dans la muraille (2).

Toutes ces considérations présentent évidemment un grand intérêt; elles seraient parfaites pour des fortifications à terre; elles sont admissibles pour les réduits ou les tourelles. Mais il ne faut pas oublier que tel n'est pas uniquement le rôle du

(1) L'augmentation d'épaisseur du matelas entraîne, il ne faut pas l'oublier, une augmentation dans le poids du boulonnage.

(2) Ces différentes considérations tendraient naturellement à faire diminuer la longueur des projectiles.

matelas pour la ceinture de flottaison, et qu'il est destiné en outre à un but plus important sans doute que la transmission des efforts et des réactions entre la plaque et la muraille : il doit obturer l'ouverture pratiquée dans le navire. Si l'impénétrabilité pouvait être absolue, il faudrait la chercher par tous les moyens possibles, mais actuellement il ne peut en être ainsi, et on doit avant tout se préoccuper de rendre aussi peu désastreuses que possible les atteintes des projectiles. Or, la différence est très-sensible quand on passe d'un matelas de 65 centimètres à un matelas de 30 centimètres ; alors que dans les premiers tous les trous se referment, avec le second, au contraire, ils restent débouchés, d'où résulte la nécessité de ne pas diminuer l'épaisseur du matelas au-dessous d'une limite assez élevée.

Emploi des armatures en fer. — La difficulté d'obturation, d'ailleurs, peut tenir en assez grande partie à l'emploi dans les constructions actuelles d'armatures en fer interposées entre les virures du bordé en bois; tantôt ce sont des *stringers* analogues à ceux de la première muraille Chalmers, tôles longitudinales réunies au bordé de la carène par des cornières, arcboutant dans bien des cas la cuirasse, ce qui détruit l'effet élastique du matelas; tantôt ce sont les couples eux-mêmes du navire qui sont placés en dehors du bordé et entre lesquels on interpose les bordages de teak. Dans les deux cas, l'effet est le même. Aux premiers essais de 1867 sur la muraille Chalmers, on avait reconnu que les pièces de bois se courbaient; mais l'inconvénient est plus grand encore en réalité : les armatures en fer découpent le matelas et le transforment en un simple placage ne

pouvant plus agir par son élasticité mise en action dans toute l'étendue du massif; au contraire, en supprimant les *stringers*, on peut réunir ensemble les virures de bordé par des chevilles en bois et former un tout solidaire.

Si l'emploi des armatures interposées, essayé comme un progrès, doit être au contraire considéré comme une cause d'inconvénients, il n'en est pas de même des services que peuvent rendre soit pour augmenter la résistance des massifs, soit surtout pour obvier aux dangers des explosions, les tôles intérieures de la muraille même du navire. Depuis qu'on s'est décidé à les faire en acier, on a diminué considérablement les éclats et annulé presque complétement les projections de bois.

Hauteur des ceintures cuirassées. — Les dessins ci-joints

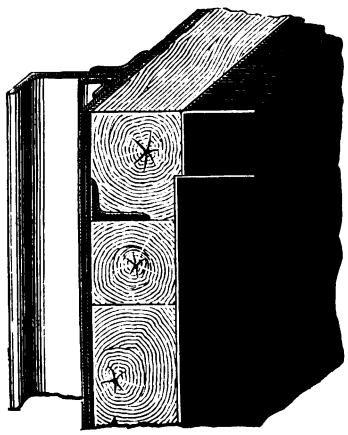


Fig. 28. — Cuirasse du *TÉMÉRAIRE*.

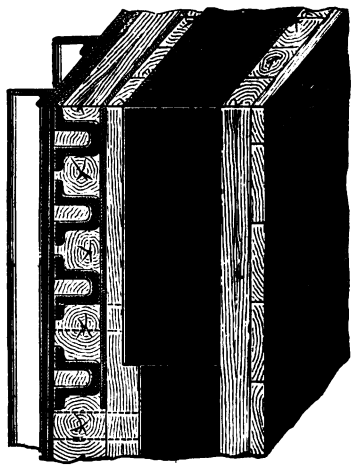


Fig. 29. — Cuirasse du *PIERRE-LE-GRAND*.

(*fig.* 28, 29, 30, 31, 32) représentent les principaux types de

murailles cuirassées : ils montrent en outre les dispositions

Fig. 30. — Cuirasse de la *DÉVASTATION* (française).

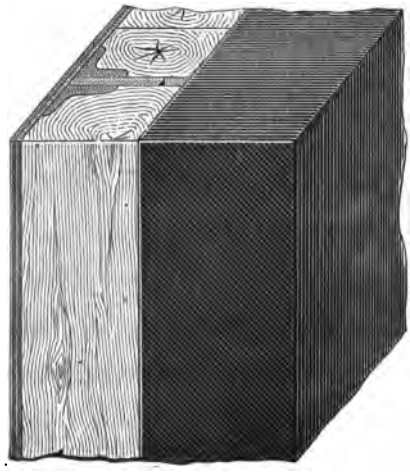


Fig. 31. — Cuirasse du *DANDOLO*.

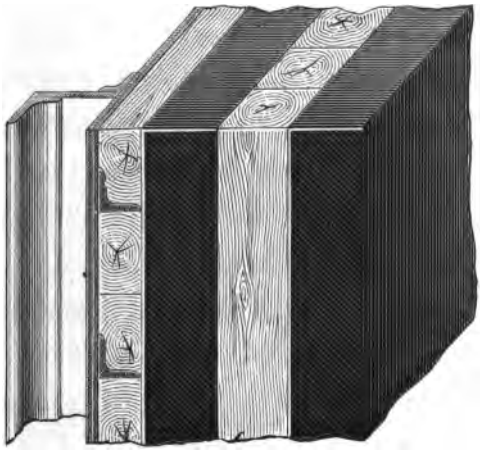


Fig. 32. — Cuirasse de l'*INFLEXIBLE*.

adoptées sur les différents navires pour consolider le matelas

au moyen de *stringers* ou de membrures extérieures; mais ils ne représentent que l'un des éléments de la puissance défensive du navire. Un autre élément, non moins important, est la hauteur de la ceinture cuirassée, sa position par rapport à la flottaison. Les tableaux joints à cette étude donnent ce renseignement pour la plupart des navires; ils montrent que si la profondeur au-dessous de l'eau varie dans des limites en général assez faibles, il n'en est pas de même de la hauteur au-dessus de la flottaison. Cette dernière détermine le coefficient de sécurité; elle permet de calculer le degré de flottabilité d'un navire après que, dans un combat, ses œuvres mortes légères auront été démolies par la mitraille; le volume de la partie du navire comprise entre la flottaison et le càn supérieur de la cuirasse, joint au volume des réduits fermés, correspond, en admettant l'impénétrabilité de la cuirasse, à la quantité d'eau qui peut pénétrer à l'intérieur du navire, inondant quelques-uns de ses compartiments étanches avant que (en mer calme) le navire coule sous l'effet des projectiles ennemis. Quant à la profondeur au-dessous de l'eau, elle n'est pas destinée uniquement à mettre la carène à l'abri des projectiles quand le navire se maintient horizontal; dans ce cas, en effet, la déperdition de puissance des boulets sous l'eau est assez grande pour qu'on puisse se contenter d'une faible hauteur, hauteur qui serait invariable d'ailleurs dans ce cas pour tous les navires; mais il faut tenir compte de la dénivellation des lames, des mouvements de roulis et enfin de l'inclinaison que prend tout navire, même par calme plat, dans les mouvements de giration. En raison de la force centrifuge, le navire se met à la bande d'autant plus qu'il est moins stable,

et certaines expériences montrent que, dans ce cas, l'angle de bande peut atteindre 10° (1), ce qui correspond pour un navire de 19 mètres de largeur à une dénivellation de $1^m,66$. Il paraîtrait rationnel, par suite, de proportionner la profondeur de la ceinture cuirassée à la largeur du navire ; cependant il n'en est rien, et le tableau suivant montre quelles divergences on peut noter parmi les navires les plus récents :

	Noms des navires.	Profondeur de la ceinture cuirassée.	Largeur.	Angle de bande pour lequel découvre le can inférieur.
CUIRASSÉS D'ESCADRE...	*Temeraire*.....	1,37	18,90	8°15′
	Dévastation (française).	1,65	20,45	9°15′
	Alexandra.....	1,68	19,20	10°
	Preussen.....	1,83	16,32	13°
CUIRASSÉS SANS MATURE.	*Devastation* (anglaise)..	1,61	18,97	9°45′
	Inflexible.....	1,83	22,86	10°25′
	Dandolo....	1,80	18,25	11°20′
CUIRASSÉS DE STATIONS.	*General-Admiral*.....	1,22	14,64	9°35′
	Victorieuse.....	1,50	14,85	11°30′
GARDE-CÔTES.....	*Javary*.....	0,60	17,70	3°15′
	Los Andes.....	0,61	13,41	5°15′

Une conséquence à déduire d'ailleurs de ce fait et de la facilité avec laquelle peut découvrir dans la giration le can inférieur est qu'il convient de faire sur l'épaisseur des plaques le moins de réductions possible dans le sens de la hauteur.

Blindage des ponts. — Sur la plupart des cuirassés appartenant à la première période, on s'était peu préoccupé de mettre le navire à l'abri des feux plongeants et des feux rasants ; on se

(1) Premières expériences du *Sultan* et de l'*Invincible*.

contentait de disposer au-dessous des bordés en bois ordinaire des tôles de fer ou d'acier de 2 à 3 centimètres au maximum, destinées plutôt à consolider la construction, à augmenter les liaisons longitudinales qu'à assurer au navire une puissance défensive contre les dégâts de l'artillerie. Mais peu à peu les opinions se sont modifiées à cet égard, et actuellement on juge indispensable de recouvrir les ponts d'un blindage qui atteint dans certains cas 6 et 7 centimètres.

Certaines expériences avaient indiqué que des ponts formés de deux tôles de 38 millimères reposant sur des barrots très-espacés étaient suffisants pour résister au tir du canon de 18 tonneaux sous des angles de 10°, mais il paraît que les effets de la nouvelle artillerie sont plus considérables, et que, même là où les projectiles ne traversent pas, ils peuvent, en projetant des éclats de la charpente du pont et de son blindage, rendre inhabitables les parties inférieures du navire, paralyser les machines et les chaudières, exposer les soutes à poudre aux plus grands dangers.

La chance d'atteindre les ponts est d'autant plus grande qu'en vue de réduire la hauteur des ceintures cuirassées on a, sur un grand nombre de navires, augmenté le bouge, ce qui, dans les mouvements de roulis, offre aux projectiles des chances de rencontrer les plaques sous des incidences permettant la pénétration.

Il ne faut pas croire d'ailleurs que la constitution des ponts cuirassés puisse être différente de celle des murailles ordinaires ; là encore le matelas joue un rôle notable, et l'élasticité du massif doit entrer pour une part considérable dans l'utilisation

du poids affecté à la protection horizontale. Cette remarque est importante si l'on considère que sur un certain nombre de navires les plaques reposent directement sur les barrots, et que s'il existe un bordé en bois, ce bordé est simplement superposé aux plaques et destiné à faciliter la circulation sur le pont; mieux vaut dans ce cas l'emploi de nattes en filin ou de feuilles de caoutchouc découpé, comme sur certains navires russes. On a essayé de recourir à l'emploi de tôles striées, mais les saillies disparaissent bientôt, et le pont devient beaucoup trop glissant.

Dimensions et prix des plaques de cuirasse. — Pour compléter ces notes sur les massifs cuirassés, il peut être intéressant d'indiquer les conditions de dimensions, de poids et de prix dans lesquelles se fait actuellement la fabrication des plaques de cuirasse. Après avoir recherché pendant quelque temps à diminuer la largeur des plaques en augmentant la longueur, les fabricants paraissent maintenant disposés à revenir sur cette tendance et à réclamer des longueurs modérées en élargissant les virures; d'ailleurs, le poids maximum des plaques n'est pas limité seulement par la puissance de fabrication des usines, mais encore par les moyens d'action dont on dispose dans les ports pour la mise en place des plaques de cuirasse. Il devient extrêmement difficile de manier, dans les bassins où s'exécutent les opérations d'armement, des poids de 20 à 30 000 kilogrammes, de les appliquer exactement sur la partie de la muraille qu'ils doivent recouvrir; c'est à ce dernier chiffre actuellement que sont limités les poids unitaires des plaques de cuirasse. Quant aux dimensions, dans les récents marchés passés en France, on s'est arrêté

avec des poids de 25 tonneaux environ à des longueurs de 6m,50 au maximum et des largeurs de 1m,40 (1).

Les prix ont naturellement augmenté avec les difficultés de fabrication; alors qu'en 1873 les plaques du *Richelieu* coûtaient 109 fr. 10 les 100 kilogrammes (2), celles du *Tonnerre*, commandées en 1874 et d'une épaisseur de 30 à 33 centimètres, ont été adjugées à 118 fr. 95, et celles du *Redoutable*, de 24 à 30 centimètres, en 1875, à 123 fr. 20. Il est vrai qu'outre l'augmentation moyenne dans les épaisseurs, il faut tenir compte de ce fait que les dernières plaques commandées ont des épaisseurs variables, ce qui accroît beaucoup les difficultés de fabrication. Il résulte de cette situation un nouvel accroissement probable dans le prix des navires par tonneau de déplacement et par suite une raison à ajouter à tant d'autres pour maintenir les déplacements dans des limites modérées.

(1) Pour les plaques de grande épaisseur, 350 millimètres.
(2) Déduction faite de la retenue de 3 p. 100 pour les invalides de la marine.

CHAPITRE VII.

EXAMEN DES DIVERSES QUALITÉS MILITAIRES ET NAUTIQUES DES NAVIRES CUIRASSÉS.

Répartition de l'exposant de charge. = Artillerie de gros calibre. — Artillerie légère, son importance. = Éperon. — Facultés giratoires. — Nécessité d'un poste de combat pour le commandant. = Machines. — Poids. — Dispositions générales. = Système de construction. — Cloisons étanches. — Doublages en bois. — Dangers d'incendie sur les navires de combat.

Nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer que la rédaction d'un projet ou plus exactement d'un programme de navire est avant tout une question de répartition de poids entre les éléments qui doivent contribuer à assurer, aux différents points de vue, la puissance du nouvel instrument de combat. Le problème consiste à rechercher quels sont les *desiderata* que l'on veut obtenir, à calculer le poids qu'entraîne la réalisation de chacun d'eux, puis, après avoir totalisé ces poids et avoir constaté, le plus souvent du moins, que ce total est supérieur au déplacement que l'on peut donner au navire pour des motifs soit de maniabilité, soit de prix, à faire sur chacun une réduction de manière à se maintenir dans la limite voulue.

Répartition de l'exposant de charge. — Examinons donc comment parmi les navires que nous venons de décrire se répartissent en 0/0 du déplacement les poids affectés aux différents éléments de la puissance. La coque en représente comme toujours la partie la plus importante, mais il est assez difficile, dans des renseignements qui ne sortent pas de documents officiels, de déterminer bien exactement si l'on a porté à l'article *coque* et à l'article *cuirasse* ce qui revient à chacun d'eux; l'ensemble des deux constitue un total variant peu en général et que l'on peut estimer en moyenne aux 65 0/0 du déplacement : tout navire qui dépasse ce chiffre peut être considéré comme très-fortement lié ou cuirassé. Sur les cuirassés de 2e classe, cette proportion s'abaisse notablement, et n'est plus que de 49 0/0 sur les grands croiseurs russes (1). Quant au poids de coque, en particulier, il varie entre 40 0/0 et 50 0/0 pour les navires à œuvres mortes élevées, et il peut s'abaisser à 32 ou 34 0/0 pour les cuirassés sans mâture. L'emploi de l'acier qui tend à se développer chaque jour davantage, à se substituer au fer pour les cornières, les fers profilés, les tôles des cloisons intérieures non exposées aux effets de l'eau de mer, a permis une réduction notable dans le poids de coque; cette réduction peut s'élever jusqu'à 20 0/0 du poids primitif; c'est grâce à elle que l'on a pu accroître notablement la part faite au cuirassement et en particulier au blindage des ponts, négligé dans les constructions primitives. L'artillerie reste toujours un peu sacrifiée : 6 à 7 0/0 du déplacement sur les navires à batterie, 5 0/0 à peine sur les cuirassés

(1) Pour la *Victorieuse*, l'ensemble des deux poids représente encore 64 p. 100 du déplacement, mais ceci tient à l'emploi du bois pour la coque de ce cuirassé.

sans mâture, telle est la part qui lui est faite ; si l'on se décide à employer à bord les canons de 80 tonneaux (il est vrai que la possibilité n'en est pas encore démontrée), il faudra forcément augmenter cette proportion.

La vitesse exigée des nouveaux navires est loin d'avoir augmenté dans le même rapport que le cuirassement ; en outre, on est encore parvenu à réaliser quelques économies sur le poids par cheval développé, ce qui a permis non-seulement de ne pas augmenter, mais même de réduire un peu la part faite à la puissance propulsive ; sur les grands cuirassés italiens, sur la *Dévastation* française, elle n'atteint pas 12 0/0. Enfin l'approvisionnement de combustible, d'où dépend le cercle d'action, exige l'emploi d'une part très-différente du déplacement suivant le but auquel est destiné le navire : alors que sur les cuirassés d'escadre il ne représente guère plus de 6 à 7 0/0, ce chiffre s'élève à 13 et 14 0/0 sur les cuirassés sans mâture et enfin à 21 0/0 sur les grands croiseurs russes. On peut d'ailleurs aisément faire des sacrifices sur le combustible, car au jour du combat on se préoccupera peu de quelques tonneaux de charbon qu'il sera facile de prendre en surcharge au moment du départ ; ce jour-là, les boulets seuls compteront, et il faut à tout prix, en reportant sur l'article *artillerie* ce qu'on pourra prélever sur les autres, s'assurer les moyens d'en lancer le plus grand nombre possible.

Artillerie. — La part faite à l'artillerie, nous venons de le voir, est bien faible, ce qui oblige, quoique le nombre des pièces soit forcément limité par les dispositions mêmes du navire, à faire

de nouveaux sacrifices sur leur fonctionnement ou sur la puissance offensive secondaire, l'artillerie auxiliaire, dont l'emploi est cependant tracé dans la nouvelle tactique.

Sur bien des navires, on réduit les dimensions des batteries au strict minimum, et si les pièces trouvent encore leur recul, c'est à grand'peine que les servants peuvent circuler autour, que les pointeurs ont la place nécessaire soit dans les pointages extrêmes, soit dans les tirs simultanés des deux bords, et cependant il faut avant tout se préoccuper du bon fonctionnement de l'artillerie : un navire, on l'oublie trop souvent, n'est rien s'il ne peut se servir de ses armes.

L'augmentation de vitesse des navires, la rapidité avec laquelle ils se croiseront dans les combats futurs, obligent à rechercher tous les moyens d'augmenter la promptitude du tir pour essayer de lancer dans la même passe plusieurs projectiles sur son ennemi. Actuellement, un canon de 27 centimètres peut tirer un coup toutes les trois minutes soit dans une batterie, soit dans une tourelle, en admettant les conditions les plus favorables(1); mais même dans un combat on parviendrait sans doute à ne pas dépasser quatre minutes. On pourra probablement améliorer ces résultats, grâce aux appareils hydrauliques ; ils n'en sont pas moins suffisants pour que chaque pièce de ce calibre puisse tirer dans une heure une bordée de plus de 4 tonneaux. Cette quantité, sans grand intérêt pour un combat dans lequel la consommation des munitions ne sera sans doute jamais bien considérable, prend, au contraire, une importance réelle pour les

(1) Avec les canons de 14 centimètres et des hommes exercés, on tire deux coups par minute.

bombardements de places fortes; il est indubitable que, dans ce cas, il faudra prendre des dispositions spéciales pour l'approvisionnement des pièces, car, sur certains navires, en vue de consacrer aux canons eux-mêmes un poids considérable sans cependant trop charger l'article *artillerie*, on se contente d'un nombre de coups d'approvisionnement réduit à cinquante.

La précision du tir n'a pas moins d'importance que sa rapidité : la nécessité de ne pas laisser échapper l'instant, quelquefois si court, où l'on peut saisir son ennemi, le prix considérable d'un coup de canon (1), obligent à ne perdre aucun projectile. Les progrès réalisés dans cette voie sont très-sensibles; la probabilité du tir pour les canons de gros calibre, calculée sur un but représentant la muraille latérale d'un cuirassé de premier rang (en supposant le pointage parfait), dépassera 95 pour 100 à 2000 mètres, 40 pour 100 à 4000, 15 pour 100 à 6000 mètres. Ces chiffres sont bien plus considérables quand il s'agit d'atteindre le pont d'un adversaire auquel on donne la chasse; ils dépassent encore 30 pour 100 à 8000 mètres.

L'emploi de l'électricité permettra probablement d'ailleurs d'augmenter encore cette probabilité, dans le cas où l'on reconnaîtrait une réelle utilité au tir simultané de toutes les pièces d'un même bord. Sur le *Minotaur*, on vient de disposer un appareil électrique pour mettre l'inflammation entre les mains du commandant lui-même.

(1) Le prix d'un coup de canon, qui était autrefois (amortissement compris) de 33 francs pour les canons obusiers de 80, atteint aujourd'hui 680 francs pour les canons de 32 centimètres.

Artillerie légère. — En dehors des pièces de la grosse artillerie, il importe, en raison des nouveaux modes de construction, de développer l'artillerie légère, manœuvrée à bras d'hommes, les canons pesant 3 à 4 tonneaux au maximum. Le cloisonnement des extrémités leur crée un but nettement défini : c'est de chercher à faire donner de la bande au navire ennemi, de réduire sa vitesse et ses qualités évolutives ; d'autre part, leur rôle est tout marqué dans les passages à contre-bord, où ils lanceront une pluie de mitraille dans les sabords de l'adversaire ou contre les pieds des tourelles ; enfin, il est nécessaire d'avoir de petites pièces très-mobiles pour combattre les canots porte-torpilles et de prendre des dispositions particulières, par exemple d'installer des mitrailleuses dans les hunes, pour couvrir, là où la précision n'est plus nécessaire, les ponts de l'ennemi d'une grêle de projectiles (1).

A la question de l'artillerie se rattache celle des soutes à poudre et à projectiles creux. Sur le plus grand nombre des navires, les soutes sont en abord, souvent dans les parties non protégées, soit verticalement, soit horizontalement ; on a remédié récemment à ce danger en plaçant les soutes à poudre dans la partie centrale, à l'abri de la cuirasse des réduits. Là, elles sont situées, il est vrai, près des chaudières, et l'on a pu craindre pendant quelque temps que ce voisinage donnât lieu à quelques dangers ; mais il paraît démontré qu'en assurant convenablement la circulation de l'air autour des cloisons, au besoin même en recourant à l'emploi d'un courant d'eau, on remédiera à tous

(1) Ce rôle appartient également, et même dans une plus large mesure, à la mousqueterie.

les inconvénients de cette juxtaposition. L'incendie du *Magenta* a d'ailleurs prouvé que des soutes à poudre même construites dans le système ordinaire pouvaient résister assez longtemps aux atteintes des flammes.

Éperon, facultés évolutives. — Après l'artillerie, et peut-être même avant elle, l'arme essentielle du cuirassé, c'est l'éperon; aussi se préoccupe-t-on beaucoup sur les nouveaux navires d'atteindre une grande puissance évolutive, de pouvoir non-seulement tourner en très-peu de temps dans un cercle de faible rayon, mais encore, ce qui est plus important peut-être, d'éviter par un mouvement rapide l'éperon de son adversaire ou de rencontrer son gouvernail, son hélice, au moment où il croit avoir paré le choc. Outre l'augmentation de puissance, par suite de surface de gouvernail, on recherche donc tous les procédés de nature à permettre de porter rapidement la barre au point voulu. Pour cela, on place à bord des servo-moteurs à vapeur ou des moteurs hydrauliques; nous ne décrirons pas ces divers appareils; nous ferons seulement remarquer qu'ils augmentent le nombre déjà si considérable des engins mécaniques devenus un complément indispensable de la navigation. Partout on les réclame : ce sont des machines à vapeur pour mouvoir le cabestan ou le gouvernail, pour manœuvrer les canons, pour hisser les escarbilles; il y a là peut-être un courant d'idées un peu exagéré, contre lequel il serait intéressant de réagir.

Poste de combat du commandant. — L'avantage pour un navire d'être doué de grandes facultés évolutives est, en réalité,

bien peu de chose si des moyens ne sont pas pris d'avance pour abriter celui qui a entre les mains la conduite du navire en tant que bélier. Les opinions sont très-partagées sur le point de savoir si le commandant doit être protégé, et les dispositions adoptées sur les nouveaux navires témoignent de cette diversité d'avis. Sur les uns, le commandant, placé sur la passerelle sans aucun abri même contre la fusillade, est obligé de transmettre à la roue de gouvernail ses ordres au moyen d'un transmetteur ou de porte-voix; sur les autres, au contraire, nous voyons construire des tourelles spéciales fortement cuirassées (1). Nous pensons que, sans en arriver à cette protection peut-être exagérée, il est indispensable d'abriter le commandant contre la fusillade et les éclats d'obus; nous voyons à cela deux raisons : la première, c'est qu'il faut mettre entre les mains du chef le gouvernement de son navire, ou tout au moins sous sa surveillance directe la personne chargée de gouverner; il est donc indispensable de reporter la roue ou les rênes du servomoteur sur le pont, là seulement d'ailleurs où le timonier verra devant lui, et par suite de les protéger; en second lieu, si la supériorité matérielle est beaucoup, ce n'est pas tout : il est difficile de remplacer dans un combat le commandant qui vient de succomber; il est d'ailleurs une autre raison supérieure

(1) Sur les nouvelles frégates turques, par exemple, au-dessus de la partie avant du réduit, s'élève une tourelle de 1m,83 de diamètre, 2m,44 de hauteur, cuirassée à 203 millimètres, renfermant le commandant et la roue de combat; elle est recouverte d'une toiture en tôle soutenue par des montants en fer qui laissent entre eux un espace suffisant pour permettre de découvrir l'horizon. Sur le *Minotaur*, on a disposé, quand on l'a modifié récemment, deux réduits circulaires en forte tôle, faisant légèrement saillie en dehors du bastingage; on y a réuni les porte-voix et tous les appareils pour le tir convergent et la mise en feu simultanée de l'artillerie.

encore qui tend à lui assurer un abri : c'est que, s'il tombe au milieu d'une évolution, nul, pas même l'officier placé à côté de lui, ne pourra continuer la pensée disparue et profiter, suivant l'impulsion première, de cet instant peut-être unique dont doit dépendre l'issue du combat.

Machines; poids, dispositions générales. — Nous pouvons constater cette fois encore le développement de plus en plus considérable que prend l'emploi des pressions relativement élevées ; on n'a pas encore atteint, pour les cuirassés de combat, les pressions de 8 à 9 kilos, qui sont d'un usage courant sur les petits navires ; mais on emploie très-régulièrement les chaudières fonctionnant à 4 ou 5 kilos : ceci permet de diminuer le poids des machines tout en augmentant, il est vrai, la consommation de charbon ; mais, pour des navires qui n'ont pas pour but principal de pouvoir courir les mers, la dépense de charbon peut être considérée comme secondaire, et l'on doit avant tout se préoccuper de réduire le poids permanent affecté à la puissance motrice.

Des tableaux joints à cette étude, on peut retirer les renseignements suivants relatifs au poids des appareils moteurs :

Temeraire.....	193k	par cheval développé (machines, chaudières, eau des chaudières).
Dévastation (française)..	190	
Dreadnought.....	181	
Alexandra.	171	
Dandolo.....	167	
Devastation (anglaise)...	166 (1)	
General-Admiral.....	145	

(1) Chiffre déduit des expériences ; les autres sont calculés d'après la force prévue.

Ce dernier chiffre est évidemment inexact, et, ce qui tendrait à le prouver, c'est que le coefficient d'utilisation pour ces navires fins, doublés en cuivre, serait seulement de 3,57; en admettant, ce qui est plus probable, qu'il s'élève à 4, le nombre de chevaux à développer serait de 4600 seulement, et, en admettant comme exact le poids total de 915 tonneaux, le poids par cheval ressortirait à 200 kilos, chiffre beaucoup plus admissible que le précédent.

Nous ne reviendrons pas sur la question du poids des machines marines en France et en Angleterre; nous avons essayé de démontrer dans l'étude sur les croiseurs ce qu'il y avait d'exagéré dans les indications données en général à ce sujet (1).

La nécessité de concilier un tirant d'eau modéré avec une grande vitesse conduit à l'emploi des hélices doubles; il importe, en effet, que la surface du cercle attaqué par le propulseur soit dans un rapport convenable avec celle du maître-couple, avec la section résistante du navire; les arguments en faveur des doubles hélices ou contraires à leur emploi ont été maintes fois répétés, il est inutile de les relever; mais nous croyons cependant nécessaire de signaler, à côté de l'avantage de pouvoir diviser les doubles machines par une cloison longitudinale dans l'axe, les inconvénients qui résultent de la subdivision des appareils. Les désorganisations des machines sont dues à deux causes, soit à un manque de soins, plus probable quand l'entretien devra se porter sur deux appareils distincts, sur lesquels la surveillance s'exercera plus difficilement, soit à un projectile

(1) *Les Croiseurs. La Guerre de course.* Paris, Gauthier-Villars, 1874.

pénétrant dans la chambre des machines; or, il est indubitable que tout obus ayant traversé la muraille traversera également, soit par lui-même, soit par ses éclats, la cloison longitudinale, et produira des dégâts dans les deux appareils : les cylindres, étant ramassés sur une faible longueur du navire, seront mis en même temps hors de service, tandis qu'espacés le long d'un arbre dans l'axe, ils pourraient être rendus indépendants. Mais là n'est pas le plus grand inconvénient : la subdivision des appareils oblige à rapprocher les cylindres de la muraille, où ils sont, par suite, beaucoup plus exposés aux dégâts produits par l'explosion des torpilles.

Il est nécessaire d'ailleurs de remarquer, au sujet de l'emplacement affecté aux machines, la position très-élevée qu'occupent les cylindres sur certains navires où l'on a jugé utile d'employer les appareils *compound* à pilon; les projectiles, tombant sous la moindre incidence en traversant les ponts, rencontreront les cylindres et paralyseront l'appareil moteur.

Mode de construction; cloisons étanches. — Quoique la construction dans le *bracket system* soit encore suivie en principe pour presque tous les nouveaux cuirassés, on se préoccupe néanmoins des nombreuses objections qu'elle soulève, et l'on recherche les moyens d'y remédier en augmentant les consolidations dans le sens transversal. L'expérience désastreuse de l'*Independenzia* a montré tous les dangers que l'on court en se fiant à la résistance de coques aussi peu liées, et il est incontestable que la plupart de ces nouveaux navires ne résisteraient pas aux efforts que nombre de leurs devanciers ont dû supporter

dans des circonstances particulières d'échouage et de mauvais temps.

On cherche en même temps à augmenter le nombre des cloisons étanches, à établir, sinon sur toute la longueur, du moins sur la plus grande partie, une cloison dans l'axe; on compte beaucoup sur l'effet protecteur des doubles fonds des navires construits dans le *bracket system;* mais ce sont là, on peut le craindre, des précautions un peu illusoires. La catastrophe du *Vanguard* le démontre suffisamment; à une vitesse de 7 nœuds, l'*Iron-Duke* fait dans le flanc de son compagnon un trou de $4^{m},60$ de largeur sur $1^{m},20$ de hauteur; en 59 minutes, le navire coule sur place, par mer calme, au milieu du jour, avec un équipage d'escadre. A quoi donc ont servi les cloisons étanches? Les portes n'ont pu être fermées en temps utile; dans un essai fait d'ailleurs sur l'*Iron-Duke*, en présence des Lords de l'Amirauté, on a constaté que, dans les meilleures conditions, il fallait dix minutes pour fermer toutes les ouvertures. Aussi, sur la plupart des navires, on s'empresse de rechercher les procédés les plus ingénieux pour rendre cette fermeture facile; on emploie des appareils hydrauliques complets, un pour chaque porte; mais plus ces appareils sont perfectionnés, moins ils auront de chances de fonctionner au moment du danger. Ce qu'il faut, c'est de ne percer dans les cloisons étanches que le minimum d'ouvertures; c'est, ensuite, de n'avoir dans le rôle de ces cloisons que la confiance très-limitée qu'elles peuvent inspirer; elles doivent servir à retarder une catastrophe : c'est déjà un grand point; mais, dans la plupart des cas, elles ne l'empêcheront pas si d'autres moyens ne leur viennent en aide. On a

cherché bien des explications à la rapidité de l'accident du *Vanguard;* suivant nous, il n'y en a qu'une seule : c'est que les navires cuirassés ne peuvent résister à l'éperon; c'est donc là l'arme véritable des combats de l'avenir; c'est en vue d'en assurer le fonctionnement que nous devons dessiner nos navires en leur assurant une facilité d'évolution considérable.

Les cloisons étanches peuvent arrêter, du moins dans une certaine limite, les conséquences des projectiles; nous venons de voir qu'elles ne servaient guère contre l'éperon; reste la troisième arme, la torpille. Là encore elles sont insuffisantes; il faudrait, pour résister à cet engin, une double carène complète, les deux coques étant autant que possible isolées et très-éloignées l'une de l'autre; mais cela conduit à de telles impossibilités de dimensions, que les essais faits dans cette voie paraissent abandonnés, et qu'on semble laisser au hasard et à la grande difficulté de diriger et d'amener les torpilles au contact les moyens de se préserver contre leurs effets.

Cependant, on ne saurait trop le répéter, les conséquences de ces dangers sont beaucoup plus graves aujourd'hui qu'autrefois : une unité de la flotte disparue représentait, dans les anciennes escadres à voiles, un vingtième à peine de la puissance totale, tandis que, sur quatre cuirassés coûtant à peu près le même prix que vingt vaisseaux de ligne, un navire perdu est un désastre irréparable.

Doublage en bois. — On a cherché sur un certain nombre de navires à augmenter la vitesse en recouvrant d'un soufflage en bois avec doublage en cuivre ou en zinc les carènes en fer

offrant à la marche une résistance considérable. Cette solution, indispensable pour les cuirassés de seconde classe, appelés à opérer loin de tout centre de réparation, ne nous paraît pas possible dès que la condition de puissance effective au combat domine toutes les autres; les moindres projectiles atteignant la cuirasse sous une grande incidence, glissant le long des plaques, détacheront des lambeaux de bois qui resteront en travers et gêneront la marche et les évolutions au moment même où le navire a le plus besoin de conserver toutes ses qualités. Aussi, en laissant en dehors les difficultés du doublage en bois des carènes en fer que nous avons eu déjà l'occasion d'exposer, nous pensons qu'il faut se résoudre à accepter nettement tous les inconvénients des carènes en fer ou ceux des carènes en bois, et ne pas chercher dans une association presque impossible des deux systèmes une solution qui ne donnerait satisfaction ni à l'un des points de vue ni à l'autre.

Dangers d'incendie sur les navires de combat. — Enfin, il est une question qui nécessite de la part de tous la plus sérieuse attention et dont un récent sinistre a montré une fois de plus toute l'importance : ce sont les dangers d'incendie ou plus exactement de facilité de propagation d'incendie qui existent sur les navires considérés comme les mieux protégés, les plus aptes à affronter les chances du combat. Partout on multiplie les cloisons, on crée des appartements nombreux, bien installés; mais, outre que ce cloisonnement rend presque impossible la circulation naturelle de l'air, il offre, par la facilité de combustion des planches de sapin, un aliment à la rapide propagation de l'in-

cendie. Que l'on suppose un obus pénétrant dans les parties non protégées d'un cuirassé et y mettant le feu, on peut se figurer quelles seront les préoccupations des hommes placés dans le réduit ou les tourelles, — on peut se demander s'ils conserveront pour servir leurs pièces le sang-froid et l'énergie indispensables. On a essayé de bien des moyens pour obvier à ce danger : on a proposé notamment de faire les cloisons en tôle légère ; mais, outre que cela entraînerait un notable accroissement de poids, on n'est guère parvenu, malgré l'emploi de doublages en feutre ou de peintures spéciales (1), à rendre ce système de cloisons supportables pour l'habitation. C'est là, selon nous, l'un des plus grands dangers pour les navires de combat, et, sans aborder ici l'examen des solutions plus ou moins radicales auxquelles on est amené quand on cherche à y remédier, nous ne pouvons que signaler l'intérêt que présentent les recherches faites en vue d'y obvier même partiellement.

Telles sont les principales remarques que peut présenter dans une rapide revue l'examen d'ensemble des cuirassés actuels. Beaucoup de progrès ont été réalisés, mais le champ est encore largement ouvert aux travaux de tous, en vue d'améliorer, dans son ensemble et dans ses détails, ce tout si complexe qui constitue le navire de guerre actuel.

(1) On emploie, en Angleterre, une peinture, sorte de pâte comprenant des fragments de liége ; on empêche ainsi les cloisons en tôle de subir trop facilement l'influence des circonstances atmosphériques.

CHAPITRE VIII.

RÉSUMÉ. — CONCLUSION.

Diversité d'opinions sur les navires de combat. — Emploi des torpilles et de l'éperon. — Torpilles sur arcs-boutants, automotrices ou remorquées. — Inconvénient, au point de vue du combat, des navires d'un déplacement considérable. — Objections au système des réduits ou des tourelles. — Faible part affectée dans les différentes marines aux constructions neuves. — Rendement du capital employé à la construction d'un navire. — Conclusion.

Diversité des opinions sur les navires de combat. — « Quelle est, en raison de la puissance actuelle et des progrès incessants de l'artillerie, l'épaisseur des cuirasses qu'on peut regarder comme efficaces pendant la période qui suivra l'achèvement du navire qu'on se propose de construire? — Est-il possible, sans arriver à un déplacement exagéré, d'établir tous les canons ou même une partie des canons dans des réduits ou dans des tours qui les protégent complétement? — Y a-t-il lieu, malgré l'introduction des torpilles, de prévoir le combat par le choc et de donner au navire les qualités de vitesse, d'évolution et de solidité que réclame l'emploi de l'éperon? — Quelle est la part à faire aux facultés de parcours et aux qualités nautiques?

— Dans quelle mesure convient-il de sacrifier le rayon d'action et les qualités nautiques aux qualités purement militaires? — Quelles sont les dimensions maxima auxquelles on doive s'arrêter au double point de vue de la défense et de la maniabilité? »

Telles sont, dans leur résumé le plus concis, les questions si nombreuses que se posait, au début de l'étude d'un programme de navire, l'un de nos officiers généraux les plus regrettés, M. l'amiral Lefebvre; ce sont là les bases tout indiquées de l'examen d'un nouveau type; mais s'il est possible de préciser les questions, on ne peut trouver sur les réponses le moindre accord. Tantôt (1) le navire de ligne doit pouvoir poursuivre l'ennemi jusque dans ses ports et l'y détruire; il doit par suite réunir aux qualités du navire d'escadre celles du garde-côtes offensif. Appelé à défiler devant les forts en les combattant, il doit avoir pour son artillerie une protection égale à celle de la flottaison; son tirant d'eau doit être aussi réduit que possible pour lui permettre de combattre de près les défenses de terre; enfin il doit pouvoir tenir la mer par tous les temps. Tantôt, au contraire (2), l'artillerie n'est plus rien, l'éperon est tout: « un fort navire à grande vitesse, puissamment armé et bien commandé, intelligemment construit et habilement manœuvré, peut ou couler un navire ennemi ou disperser une flotte sans tirer un seul coup de canon, par le simple choc. » — Avec les cuirassés sans mâture, d'autre part, on a voulu, en abandonnant le point de vue des qualités nautiques, réaliser un instrument de combat

(1) Mémoire de M. l'ingénieur Macquin.
(2) Discours de M. Scott Russell devant l'Institution des Naval Architects.

tel que l'ennemi ne puisse le couler à coups de canon, dont l'artillerie puisse lutter jusqu'au dernier moment ; tout a été sacrifié à cette idée ; on a laissé de côté l'effet des armes nouvelles, dont la guerre de la sécession et la bataille de Lissa avaient révélé la terrible puissance. Devant l'éperon, devant la torpille, le colosse des mers de 10 à 11 000 tonneaux perd ses qualités si chèrement acquises, et le cuirassé à protection modérée reprend les avantages qu'un entraînement un peu irréfléchi sans doute lui avait fait perdre dans l'opinion.

Emploi des torpilles et de l'éperon. — Nous ne nous faisons pas d'ailleurs d'illusions sur le rôle possible des torpilles ; quel que soit leur mode d'emploi, il présente des difficultés dont on ne paraît pas avoir encore trouvé la solution ; les torpilles sur arcs-boutants se projetant en dehors du navire sur l'avant compromettent le navire lui-même ; sur le côté, elles sont lourdes, gênantes ; elles offrent au mouvement une résistance considérable qui tend à briser les espars dès que la vitesse devient un peu grande ; si, au contraire, on veut les porter sur la hanche, il suffit de se rendre compte de la manœuvre à faire pour se convaincre de la presque impossibilité de l'exécuter avec précision. Quant aux torpilles automotrices du système Whitehead, elles doivent exiger pour être lancées par l'avant avec quelque précision que la vitesse du navire soit très-notablement réduite ; sans cela elles ne sortiraient pas du tube de lancement ou tout au moins seraient bientôt rejointes par le navire lui-même. Or, si l'on songe au temps nécessaire pour amortir l'erre d'un grand navire de manière que sa vitesse devienne la moitié seulement

de la vitesse primitive, on se rend compte des dangers auxquels on reste exposé pendant toute cette opération, arrêté sur place, privé de la plus grande partie de la puissance de son gouvernail alors qu'un navire ennemi cherche à vous atteindre avec son éperon (1). Et d'ailleurs n'est-ce pas une illusion de songer qu'avec un grand navire on puisse viser en direction d'une manière assez précise pour atteindre à 5 ou 600 mètres un but mobile lui-même? Des torpilles Whitehead lancées au milieu d'un champ de bataille constitueraient autant de dangers errants aussi redoutables pour l'une que pour l'autre flotte (2). Restent donc les torpilles remorquées; celles-ci sont d'une utilisation plus réelle, mais elles offrent cependant des difficultés de conduite assez sérieuses pour que l'efficacité de leur emploi présente encore bien des doutes; il est certain que l'on éprouvera quelque appréhension en se lançant pour percer de l'éperon un adversaire qu'on saura traînant des torpilles autour de lui, mais les fougasses ont-elles jamais empêché un siége de réussir? et les intrépides colonnes de Malakoff se sont-elles arrêtées un instant en songeant que le sol miné sous leurs pieds pouvait éclater tout à coup? Nos marins sauront conserver le sang-froid de leurs frères de l'armée de terre; ils ont d'ailleurs sur eux cet avantage de pouvoir, même après un désastre, se venger encore

(1) Depuis l'époque où cette étude a été écrite, on a perfectionné notablement le mode d'emploi des torpilles automotrices en les lançant au-dessus de la flottaison par le côté du navire. (V. l'*Etude sur les manœuvres des combats sur mer*, par M. l'amiral Bourgois.)

(2) Cette opinion, relative aux torpilles automotrices, s'applique bien entendu aux conditions de leur emploi dans un combat entre navires; il est incontestable qu'il peut en être tout autrement quand il s'agit d'une attaque de vive force contre des défenses de terre armées de batteries sous-marines de torpilles facilement dirigeables.

et par un coup d'éperon donné avec les derniers battements de leurs hélices entraîner leur ennemi dans un commun tombeau.

La torpille n'est donc pas une arme aussi redoutable qu'on pouvait le supposer tout d'abord, mais ce fait ne donne que plus d'importance encore au rôle réservé à l'éperon et par suite à la nécessité de réduire autant que possible les dimensions et les déplacements des navires de combat.

Inconvénient, au point de vue du combat, des navires d'un grand déplacement. — Quand on arrive, en effet, à des déplacements de 9 à 10000 tonneaux, on fait un sacrifice considérable aux exigences de la guerre moderne en abandonnant les qualités nautiques au profit des qualités militaires, et pourtant qu'obtient-on encore à ce point de vue? C'est à peine si la cuirasse peut résister non pas aux canons de l'avenir, à ceux qui sont déjà en construction, mais aux canons existant à bord actuellement : ce sont des vitesses relativement modérées, des approvisionnements de charbon réduits que l'on donne à ces navires, dont les mieux armés ne comportent cependant qu'un nombre restreint de pièces de gros calibre.

Objections au système des tourelles ou des réduits. — M. Barnaby, dans un examen des nouveaux navires de combat, expose ainsi la question des tourelles : « Les tourelles couvertes sont d'un poids énorme, et, lorsqu'on les emploie, on est obligé, par compensation, de diminuer le nombre des canons dans une proportion considérable ; d'une part donc, avec le système du

tir en barbette, on perd une partie de la puissance défensive; de l'autre, on gagne beaucoup en puissance offensive. Du reste, il y a d'autres avantages dans le système en barbette : au lieu d'être gêné dans le tir des pièces, on a toutes facilités pour viser et pour tirer à son aise; on peut, sans difficulté, atteindre tous les points de l'horizon; enfin, on n'est point incommodé par la fumée qui, dans une tourelle, forme un obstacle sérieux, parce qu'elle rend l'intérieur inhabitable et, dans tous les cas, diminue beaucoup la rapidité du tir. » Ce que l'ingénieur anglais dit des tourelles peut aussi bien s'appliquer aux batteries fermées des navires d'escadre. Qu'on se figure, en effet, l'un de ces réduits de 40 mètres de longueur sur 18 mètres de largeur, encombré par la cheminée, les quatre ou six pièces de canon, leurs servants (1), les circulaires de chargement, les appareils et engins de pointage, les chaînes de transmission de mouvement des machines hydrauliques, parfois les tuyaux de communication d'air des étages inférieurs, et, dans ce milieu encombré, l'obscurité due à la fumée de la poudre, à travers laquelle se tamisera avec grand'peine la lumière arrivant par les sabords ou par quelques fanaux difficilement entretenus, une atmosphère viciée, qu'une ventilation souvent défectueuse permettra à grand'peine de renouveler, même artificiellement. Et qu'au milieu de tout cela, dans l'animation, la surexcitation produites par le combat, un projectile pénètre par un des larges sabords d'angle (2), qu'un obus vienne verser un jet de flammes au

(1) Il faut remarquer que le nombre des servants diminuera notablement par la généralisation de l'emploi des appareils mécaniques.

(2) Sur un certain nombre d'anciens cuirassés à réduit, il n'existe même pas de

milieu de cet encombrement, qu'un accident de culasse se produise, qu'un obus choqué par quelque éclat de mitraille vienne à faire explosion, ou seulement qu'une gargousse prenne feu, on est effrayé à la pensée des conséquences d'un tel désastre, paralysant à la fois toute la puissance d'artillerie du navire. A côté de cela, les pointages sont difficiles; on suit avec grand'peine les navires ennemis dans leurs évolutions, et la rapidité du tir se ressent de toute cette complication. Enfin, les pièces placées en réduit se prêtent mal au rôle qui, dans l'état actuel des flottes cuirassées, nous paraît le plus important pour l'artillerie, le tir à couler bas. Déjà on reconnaît en Angleterre non-seulement la possibilité mais encore la probabilité de ce tir; à un commandement spécial, les pièces sont pointées en belle à leur pointage négatif extrême; elles sont amarrées solidement, et l'on attend ainsi le moment si court pendant lequel on pourra lancer un projectile contre le pont mal protégé de son adversaire. Mais quel pointage négatif et quel effet, par suite, peut-on espérer avec des canons dans un réduit? Ce qui est indispensable dans ce cas, c'est, sur les gaillards, l'affût inventé par M. l'amiral Labrousse, ou même un dispositif quelconque très-simple permettant de placer une ou deux pièces de chaque bord, uniquement affectées à ce but et pouvant tirer à couler à bas. Certes, ces pièces ne feront pas souvent feu, mais chacun de leurs coups portera, et si l'on juge nécessaire d'affecter une partie du cuirassement à la protection de l'artillerie, c'est à ces pièces que nous voudrions le voir spécialement consacré; on aurait ainsi

portes blindées pour fermer les ouvertures pratiquées dans les cloisons transversales extrêmes.

des canons qui se dissimuleraient derrière leurs parapets et, pointés d'avance, ne paraîtraient qu'au moment où ils pourraient être utilisés.

Pour en revenir aux réduits, il est évident que leur rôle n'est pas limité uniquement à la protection de l'artillerie, — qu'ils concourent, souvent même pour la plus large part, à la défense des parties vitales du navire, en opposant aux projectiles une résistance que l'on rencontre difficilement dans les ponts cuirassés; mais en affectant au blindage des ponts un poids assez grand pour leur permettre de résister sous des angles correspondant à ceux pour lesquels les murailles latérales abritent les parties vitales, en protégeant les panneaux et la cheminée, on peut réaliser une économie de poids assez grande pour augmenter l'artillerie, et surtout, ce qui paraît plus important, espacer les pièces sur toute la longueur du navire.

Faible part affectée dans les différentes marines aux constructions neuves. — En fait, et malgré l'augmentation de certains budgets maritimes, la part afférente aux constructions neuves est toujours limitée : elle atteint à peine la moitié de la dépense totale pour le matériel; ceci s'explique facilement si l'on tient compte du coût élevé des réparations, de l'entretien et des transformations incessantes des navires de combat. En Angleterre, on a trouvé, sur une moyenne de sept à huit ans, que la dépense annuelle d'entretien des cuirassés était d'environ 0,030 du prix primitif; elle s'est même élevée à 0,045 pour le *Warrior*. En France, on calcule en moyenne sur un chiffre de 0,024 de la valeur totale du navire, pour ceux qui sont compris dans la

partie essentiellement disponible de la liste de la flotte. Toutes ces dépenses, jointes à ce qu'on peut appeler les frais fixes du matériel d'une marine, outillage, etc., font que la somme restante pour les constructions neuves devient bientôt extrêmement faible, et si l'on tient compte, d'autre part, de l'élévation constante du prix du tonneau de construction, qui, évalué à 1000 francs il y a six ou sept ans, peut aujourd'hui, sans exagération, être estimé à 1200 francs, on voit que le chiffre de tonneaux qu'une marine peut mettre annuellement en chantier est toujours très-parcimonieusement mesuré. Or, il faut remplacer les navires qui peu à peu s'usent ou disparaissent; on ne doit pas songer à composer une flotte avec quelques unités extrêmement puissantes, qui ne pourront se trouver partout où on aura besoin d'elles, et dont la perte constituerait d'ailleurs un désastre irréparable. De là découle encore, selon nous, la nécessité de réduire les déplacements de nos navires, conclusion à laquelle nous étions déjà arrivés en parlant des chances des combats de l'avenir, de la prédominance possible de l'éperon et, par suite, de l'importance de la maniabilité.

Rendement du capital employé à la construction des navires. — Pour les marines surtout auxquelles leur budget restreint ne permet pas de dépenses exagérées ou improductives, il importe plus que pour toutes les autres de se rendre compte de l'utilisation des sommes dépensées, du rendement du capital employé à la construction d'un navire : c'est là une question uniquement d'appréciation, de suppositions, mais sur laquelle il est possible cependant de présenter quelques remarques. Quelle que soit

la somme dépensée, il est évident que son rendement serait infini si le navire pouvait être invincible, s'il pouvait par sa puissance défensive échapper aux attaques de ses adversaires, et par sa puissance offensive devenir maître des mers, couler ou mettre en fuite ses rivaux ennemis. Mais telle n'est pas la question; un pareil problème est insoluble, et il faut alors chercher ce que, pour une somme donnée, on peut obtenir dans les conditions de la guerre actuelle et des constructions navales. Si, pour une somme de 36 millions par exemple, on peut construire 30 000 tonneaux de déplacement, vaut-il mieux la consacrer à trois navires de 10 000 tonneaux ou à cinq navires de 6000 tonneaux? C'est ainsi que le problème se pose; on ne peut évidemment songer à appliquer à un navire de guerre le calcul du rendement d'un capital placé, ni même celui du capital engagé dans des travaux d'utilité publique, routes ou chemins de fer. Le rendement, dans ce cas, n'est plus une mesure absolue, mais uniquement relative; si l'on vient à calculer, pour une certaine catégorie de navires, d'une part les chances qu'ils ont d'échapper aux projectiles par leur protection, à l'éperon par la maniabilité, d'autre part la probabilité que leur vitesse, leur approvisionnement de charbon et leur armement leur donnent de poursuivre, d'atteindre et de percer leurs adversaires, si ensuite on convient de certaines valeurs de coefficients représentant l'importance que l'on attache à ces diverses qualités, si l'on totalise enfin les produits ainsi obtenus et qu'on divise ce total par le prix de revient, on arrive à déterminer ce que l'on pourrait appeler le *rendement relatif* du capital employé à la construction des navires d'une certaine classe, cuirassés d'escadre, garde-côtes ou

croiseurs. Il nous paraît presque certain qu'une étude de cette nature, faite sur des navires de 6 à 10000 tonneaux, montrerait qu'il y a utilité réelle à réduire notablement les déplacements.

Conclusion. — Nous n'entreprendrons pas de rechercher quel devrait être le programme d'une flotte de combat : c'est là une question qui touche à des intérêts si considérables et si divers, qu'il ne nous appartient pas de l'aborder; mais n'est-il pas nécessaire de rappeler combien le rôle des escadres paraît maintenant diminuer d'importance?

Tandis que les croiseurs parcourront les mers en arrêtant le commerce de l'ennemi, en tarissant l'une des sources de sa fortune, tandis que des garde-côtes offensifs puissamment protégés bloqueront ses ports ou tenteront de les attaquer, de petits navires à très-grande vitesse, armés de torpilles, pourront être affectés à la défense des côtes et concourir avec les batteries de terre et les lignes de torpilles fixes à éloigner le cercle d'investissement d'un ennemi trop puissant en dehors des limites d'où il pourrait tenter un bombardement.

Si, laissant de côté cette question du programme d'une flotte, nous admettons en principe l'existence du navire d'escadre, nous nous trouvons de suite en présence d'une théorie maintes fois discutée, celle du décuirassement, sinon total, du moins partiel. Dans la situation actuelle, cette idée n'a pu encore faire son chemin, et il est impossible de prévoir quels principes on adoptera pour les constructions de l'avenir. On comprend en effet qu'on hésite à se lancer les premiers en avant dans une voie que les autres ne suivront peut-être pas, et

où on pourrait se trouver exposé à de graves mécomptes et, dans ce cas, à de bien grandes responsabilités. Si cependant cette idée venait à prévaloir, si l'on se décidait à supprimer la protection de l'artillerie, il serait possible d'indiquer dès à présent quelles conditions devraient être réclamées du nouveau navire de combat.

Il ne faut pas oublier qu'en construction navale comme en politique, on ne vit que de compromis, et que c'est par un abandon raisonné de certaines exigences que l'on peut obtenir les qualités du véritable navire de guerre, comme on en obtient quelquefois la tranquillité et la prospérité d'un pays. Certes, il serait préférable d'avoir en même temps l'instrument de combat le plus protégé, le mieux armé, le plus rapide, ces qualités étant réunies cependant sous la forme d'un navire très-maniable et coûtant peu ; mais puisque ces conditions sont exclusives les unes des autres, il est permis de les classer et, sans sacrifier complétement aucune d'elles, de rechercher ce que l'on peut céder sur chacune. En première ligne, nous placerons donc ces deux qualités corollaires en partie l'une de l'autre, une grande facilité d'évolutions et un déplacement relativement faible, puis la puissance offensive, l'artillerie, une vitesse modérée, en dernier lieu une puissance défensive bien répartie de manière à protéger contre le plus grand nombre de chances les parties vitales du navire, commandant et roue de gouvernail, œuvres vives. M. Samuda, lors de la discussion du budget de la marine anglaise en 1873, recherchant uniquement la possibilité pour les cuirasses de résister aux obus à percussion, demandait des navires protégés par des ceintures de 130 millimètres seulement,

atteignant une vitesse de 16 nœuds, portant 8 canons et ayant 4 bateaux-torpilles en portemanteaux; mais les obus à percussion sont maintenant à peu près hors de cause, et il faut compter avec les obus perforants éclatant en traversant la muraille, perçant celle-ci de la même manière que les boulets pleins. Dans ce cas, une cuirasse de 130 millimètres serait tout à fait illusoire, et il faut admettre au moins 200 à 250 millimètres pour résister à bout portant à tous les projectiles de 22 centimètres et à la plus grande partie des projectiles de 26 à 27 centimètres, dès que la distance du tir atteindra 1600 mètres et que ces projectiles s'écarteront un peu de la normale (1). La protection des ponts devrait être calculée de manière à assurer de ce côté une sécurité correspondant à celle que l'on pourrait trouver dans la ceinture latérale; les panneaux indispensables, le pied de la cheminée, le poste du commandant seraient également protégés; une artillerie très-puissante et cependant composée d'un assez grand nombre de pièces de calibres variés pour répondre aux diverses exigences de combat, disposées de manière à profiter des chances d'un passage à contre-bord, une vitesse de 14 nœuds aux essais, une distance franchissable modérée, de belles qualités à la voile: tout cela pourrait être acquis avec un déplacement réduit à 6 ou

(1) Pour percer une muraille cuirassée de 22 centimètres, il faut, à 1000 mètres, un projectile de 24 centimètres; à 2500, un projectile de 27 centimètres; une muraille cuirassée à 30 centimètres résiste à bout portant à tous les projectiles de 24 centimètres; à 500 mètres, à tous les projectiles de 27 centimètres. La supériorité de la muraille fortement cuirassée vis-à-vis des gros canons n'existe donc que dans une zone de 2000 mètres environ, et un navire doué d'une grande vitesse pourra toujours choisir sa distance de combat vis-à-vis d'un adversaire moins rapide. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que l'adoption sur *quelques navires seulement* d'une protection réduite n'amènera pas forcément une modification de l'artillerie de leurs adversaires, artillerie toujours déterminée en vue des plus fortes cuirasses.

7000 tonneaux et par suite en s'assurant une grande facilité d'évolution.

Dans une séance de cette grande association anglaise que nous pourrons un jour peut-être imiter en France, la *Royal United Service Institution*, M. Lamport disait en 1870 : « Quand les « guerriers du xve et du xvie siècle virent que leurs armures « étaient impuissantes pour résister aux armes à feu, ils les « mirent de côté et combattirent la poitrine découverte..... » Et partant de cette analogie il indiquait les avantages du décuirassement, que M. l'amiral Touchard a depuis rendus sensibles pour tous dans ses travaux sur cette importante question ; mais, poussant plus loin l'analogie, M. Lamport aurait pu faire remarquer que les guerriers gagnèrent aussitôt en vitesse et en facilité de conduire leurs coursiers, qu'ils ne songèrent pas à augmenter leurs cuirasses pour résister aux canons, qu'ils comprirent de suite que la lutte était impossible. Peut-être un jour jugera-t-on qu'en marine il devient nécessaire de faire de même; sans doute on ne pourra de suite renoncer au puissant appui moral que l'équipage trouve en pensant que le flotteur qui le porte est à l'abri de la plupart des projectiles ennemis, mais on se décidera peut-être à entrer partiellement dans cette voie et à prendre alors comme type le navire léger, évoluant bien et peu coûteux.

TABLEAUX COMPARATIFS

DES

RENSEIGNEMENTS PRINCIPAUX

RELATIFS AUX NOUVEAUX NAVIRES CUIRASSÉS

(Les chiffres contenus dans ces tableaux se rapportent pour la plupart à des prévisions ; ils ont été recueillis dans les différentes publications; leur exactitude, par suite, n'est nullement certifiée.)

Abréviations : F., navires français ; — A., anglais ; — Al., allemands ; — Ar., argentin ; — Au., autrichiens ; — B., brésiliens ; — C , chilien ; — I., italien ; — R., russes ; — T., turc.

NOMS des NAVIRES.	DIMENSIONS PRINCIPALES.								RAPPORTS.			
	Longueur entre Perp. L	Largeur à la flottaison l.	Largeur au fort l'.	Profondeur de carène p.	TIRANT D'EAU. Avant	TIRANT D'EAU. Arrière.	Déplacement D.	Surface immergée du maître-couple B^2	$\frac{L}{l}$.	$\frac{l}{p}$.	$\frac{D}{1,026\,L\,l'p}$ (a).	$\frac{B^2}{l'p}$ (a).
	m	m	m	m	m	m	Tx	m².				
Navires d'escadre.												
A. *Alexandra*.....	99,06	19,20	19,40	7,85	7,92	8,08	9640	131,30	5,16	2.44	0,62	0,86
A. *Temeraire*.....	86,87	18,90	18,94	8,05	8.08	8,23	8550	134.00	4,60	2.35	0.63	0,88
F. *Dévastation*.....	95,00	20,45	21,25	7,34	7,08	7,60	9630	137,40	4,63	2,78	0,60	0,88
Au. *Tegethoff*.....	87,49	19,12	21,67	7,84	7,30	8,38	7600	126 00	4,56	2.45	0,56	0.74
Al. *Deutschland*.....	85,34	18,40	18,90	7,47	7,39	7,54	8130	124.60	4,63	2,46	0.66	0,88
T. *Mesoodieh*.....	101,30	17,96	17,96	7,62	7,32	7,93	9140	119,00	5,61	2,36	0.64	0,87
Navires à tourelles.												
Al. *Preussen*.....	93,63	16,32	.....	7,25	7,01	7,52	6700	106,00	5,73	2,25	0,59	0,90
B. *Independenzia*.....	91,44	19,20	19,20	7,50	7,54	7,62	9380	132,50	4.76	2,56	0,70	0,92
Cuirassés sans mâture.												
A. *Devastation*.....	86.87	18,97	18,97	8,13	8,01	8 26	9450	138,20	4,58	2,34	0.69	0,90
A. *Dreadnought*.....	97,54	19,45	19,45	8,15	8,03	8,27	11130	140,30	5,01	2,39	0,71	0,89
A. *Inflexible*.....	97.54	22.87	22,87	7,45	7,14	7,75	11590	156,40	4,26	3,14	0,68	0,92
R. *Pierre-le-Grand*.....	97,83	19,30	19,30	7,17	6,94	7,54	9820	115,30	5,07	2,69	0,71	0,83
I. *Dandolo*.....	103,50	17,70 (b) 18,25	19,70	7,89	7,74	8,04	10650	136.00	5,69	2,31	0,69	0,90
Cuirassés de station.												
F. *Victorieuse*....	75,70	14,85	14,85	6,05	5,72	6,92	4440	72.30	5,10	2,45	0,65	0,81
R. *Duc-d'Edimbourg*....	85.75	14,64	16,24	6.33	5,80	7,02	4650	77,20	5,86	2,31	0,57	0,83
Al *Hansa*.....	68,43	14,10	14.13	5,95	5,40	6,55	3610	.....	4 85	2,38	0,61	.....
A. *Shannon*..	79,25	16,46	16,46	6,48	6,10	6,86	5190	93,50	4,81	2,54	0,60	0,88
A. *Nelson*.....	85,34	18,29	18,29	7,36	7,21	7,52	7440	108,00	4,66	2,49	0,63	0,88
C. *Almirante-Cochrane*..	64,01	13,94	13,94	5,85	5,69	6,00	3480	75,00	4,59	2,38	0,65	0,92
Garde-côtes.												
B. *Javary*.....	73,00	17,70	17,70	3,50	3,50	3,50	3700	60,00	4,02	5,05	0,80	0,97
R. *Novgorod*.....	29,58	29,58	30,80 (c)	3,81	4,03	4,03	2530	107,00	1,00	7,78	0.74	0,95
R. *Vice-Admiral-Popoff*..	36,60	36,60	39,34 (c)	3.83	3,74	4,35	3610	138,00	1,00	9,54	0,69	0,98
Ar. *Los-Andes*.....	54,86	13,41	13,41	.....	2,72	2,77	.....	.....	4,10	.....	.....	.....

(a) Dans ces rapports, la largeur au fort est substituée à la largeur à la flottaison, si le fort est au-dessous de la flottaison.

(b) Carène inférieure.

(c) Plus grande longueur sur le pont.

NOMS des NAVIRES.	POIDS DES DIFFÉRENTES PARTIES DU NAVIRE.						RAPPORTS AU DÉPLACEMENT DES POIDS INDIQUÉS CI-CONTRE.					
	Coque (a). 1	Artillerie. 2	Cuirasse et Matelas 3	Machine. 4	Combustible. 5	Objets divers. 6	1	2	3	4	5	6
Navires d'escadre.	Tx.	Tx.	Tx.	Tx.	Tx.	Tx.						
A. *Alexandra*.	3800	700	2370	1360	510	810	0,405	0,072	0.246	0.141	0,053	0.083
A. *Temeraire*.....	3450	490	1930	1350	510	820	0,404	0,058	0.226	0,158	0,060	0,096
F. *Dévastation*.....	3760	580	2830	1140	610	710	0.389	0.061	0,294	0,118	0,064	0,074
Au. *Tegethoff*.....	2600	390	2200	1100	670	640	0,342	0,051	0,289	0,145	0.087	0,086
Al. *Deutschland*.....	4060	.....	.....	.....	710	.....	0.500	.....	.....	.....	0,082	.....
T. *Mesoodieh*.....	4030	660	1960	1220	610	640	0,442	0,072	0,215	0,134	0,067	0.070
Navires à tourelles.												
Al. *Preussen*.....	.....	.....	.....	.....	495	.....	.....	.....	.....	.....	0,074	.....
B. *Independenzia*.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cuirassés sans mâture.												
A. *Devastation*.....	2930	520	3220	1105	1370	310	0,301	0,054	0,341	0,117	0,146	0,041
A. *Dreadnought*.....	3800	530	3350	1450	1520	480	0,342	0,048	0,301	0,131	0.137	0,041
A. *Inflexible*.....	3790	810	4190	1360	1200	240	0.327	0,070	0,362	0,117	0,103	0,021
R. *Pierre-le-Grand*.....	3580	500	.....	1420	900	.....	0,366	0,051	.....	0,145	0,092	.....
I. *Dandolo*.....	3630	560	3360	1250	1150	700	0,341	0,053	0,315	0,117	0,108	0,066
Cuirassés de station.												
F. *Victorieuse*.....	2110	330	760	430	300	510	0,475	0,075	0,172	0,096	0,068	0,114
R. *Duc-d'Edimbourg*.....	1760	150	520	920	1000	300	0,379	0.033	0.112	0,197	0,215	0 064
Al. *Hansa*.....	1500	250	700	560	240	350	0,416	0,069	0,194	0.157	0.067	0.097
A. *Shannon*.....	3390	370	.....	.....	.....	.....	0,655	0,071	.....	.....	.....	.....
	av. cuiras.						iv. cuiras.					
A. *Nelson*.....	.....	520	.....	.....	610	.....	.....	0,070	.....	.....	0,082	.....
C. *Almirante-Cochrane*..	.....	250	.....	.....	250	.....	.....	0,073	.....	.....	0,073	.....
Garde-côtes.												
B. *Javary*.....	1070	250	1380	390	190	420	0,288	0,068	0,373	0,106	0,051	0,114
R. *Novgorod*.....	700	200	840	490	130	170	0,278	0,080	0,334	0,194	0,051	0,063
R. *Vice-Admiral-Popoff*..	1050	280	1390	520	170	200	0,291	0,078	0,384	0 150	0,047	0,050
Ar. *Los-Andes*.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

(a) Le poids du matelas est joint à celui de la coque.

NOMS des NAVIRES.	LIEU de CONSTRUCTION.	NOM DE L'AUTEUR du plan.	ARTILLERIE. COMPOSITION DE L'ARTILLERIE (a).	HAUTEUR DE BATTERIE Axes des pièces. Batterie.	Gaillards.
Navires d'escadre.		MM.		m.	m.
A. *Alexandra*	Chatham	Barnaby	8 canons de 25 centimètres 2 canons de 30 centimètres (25 tonneaux), 2 de 25 centimètres, 4 de 20 livres.	3.65	6.90
A. *Temeraire*	Chatham	Barnaby	2 canons de 30 centimètres (25 tonneaux), 4 de 25 centimètres 2 canons de 30 centimètres (25 tonneaux), 4 de 20 livres.	2.74 (b)	7.11
F. *Dévastation*	Lorient	De Bussy	4 canons de 32 centimètres 2 canons de 27 centimètres, 8 de 14 centimètres.	4.73	8.13
Au. *Tegethoff*	Trieste	De Romako	6 canons de 29 centimètres	2.57	»
Al. *Deutschland*	Blackwall (Samuda)	Reed	8 canons de 26 centimètres 1 canon de 21 centimètres.	4.15	
T. *Mesoodieh*	Blackwall (Thames Iron Works)	Mac-Row	12 canons de 25 centimètres 2 canons de 18 centimètres.	3.05 (b)	
Navires à tourelles.					
Al. *Preussen*	Willemshafen	Amirauté de Berlin	Tourelles, 4 canons de 26 centimètres Gaillards non protégés, 2 canons de 17 centimètres.	4.50	
B. *Independenzia*	Millwall (Dudgeon)	Reed	Tourelles, 4 canons de 30 centimètres Gaillards non protégés, 2 canons de 18 centimètres.	4.27	
Cuirassés sans mâture.					
A. *Devastation*	Portsmouth	Reed	4 canons de 30 centimètres (35 tonneaux)	3.94	»
A. *Dreadnought*	Pembroke	Barnaby	4 canons de 30 centimètres (35 tonneaux), à remplacer par 4 canons de 30 centimètres (38 tonneaux)	4.25	»
A. *Inflexible*	Portsmouth	Barnaby	4 canons de 36 centimètres (81 tonneaux)	4.41	»
R. *Pierre-le-Grand*	Saint-Petersbourg	V.-amir. Popoff.	4 canons de 30 centimètres (40 tonneaux)	3.96 (b)	»
I. *Dandolo* (c)	La Spezzia	Brin	4 canons de centimètres (50 tonneaux)	4.80	»

Cuirassés de station.					
F. *Victorieuse*.....	Toulon....	Sabattier.....	4 canons de 24 centimètres..... 4 canons de 27 centimètres, 4 de 12 centimètres.	2.22 (*b*)	6.22
R. *Duc-d'Edimbourg*....	Saint-Pétersbourg... ..	V.-amir. Popoff.	Gaillards, 4 canons de 20 centimètres, 2 de 15 centimètres.....	»	3.82
Al *Hansa*	Dantzig.....	Amirauté de Berlin.....	6 canons de 21 centimètres..... 2 canons de 21 centimètres.		
A. *Shannon*.....	Pembroke.....	Barnaby.....	Gaillards protégés, 2 canons de 25 centimètres .... Gaillards non protégés, 7 canons de 23 centimètres.	»	3.66
A. *Nelson*.....	Glasgow (J. Elder).....	Barnaby.....	Batterie protégée, 4 canons de 25 centimètres..... Batterie non protégée, 8 canons de 23 centimètres.	4.75 (*b*)	»
C. *Almirante-Cochrane*.	Hull.....	Reed.....	6 canons de 23 centimètres.....	2.29 (*b*)	»
Garde-côtes.					
B. *Javary*..... .	Le Havre..... ..	Cie des forges et chantiers...	Tourelles, 4 canons de 25 centimètres..... . Passerelle, 2 canons de 7 centimètres.	1.70	»
R. *Novgorod*.....	Saint-Pétersbourg et Nikolajeff.....	V.-amir. Popoff.	2 canons de 28 centimètres.....	4.30	»
R. *Vice-Admiral Popoff*	Nikolajeff.....	V.-amir. Popoff	2 canons de 30 centimètres (40 tonneaux).....	4.30	»
Ar. *Los-Andes*.....	Birkenhead (Laird).....	Laird.....	2 canons de 23 centimètres..... .		»

(*a*) L'artillerie en batterie est indiquée sur la ligne supérieure; la ligne inférieure se rapporte à l'armement des gaillards.
(*b*) Hauteurs prises aux seuillets de sabords.
(*c*) Le *Duilio* est semblable au *Dandolo* : les renseignements relatifs à la machine se rapportent d'ailleurs au *Duilio* et non au *Dandolo*, celui-ci devant recevoir une machine Maudslay.

NOMS des NAVIRES.	CUIRASSEMENT. Épaisseur de cuirasse. Flottaison (a).	Batteries-Tourelles (b).	Pont.	Hauteur de la ceinture au milieu. Au dessus de la flottaison	Au-dessous de la flottaison.	VOILURE. Surface de voilure S.	$\frac{S}{B^2}$.	SURFACE de gouvernail.
	millimètres.	millimètres.	millimètres.	m	m	m².		m².
Navires d'escadre.								
A. *Alexandra*.	..... 305+*254*+38	R. ..... 203+*310*+38	22+ +16	1.52	1.68	2350	17,9	22.30
A. *Temeraire*.....	..... 279+*254*+38	T. av. ..... 254+*254*+38 T. ar. 203	50+	0.76 (?)	1.37	.....	.....	.....
F. *Dévastation*.....	..... 380+*320*+36	R. ..... 240+*300*+36	39+*140*+30	1.20	1.65	2760	20,1	17.60
Au. *Tegethoff*.....	..... 356+*203*+	R. ..... 356+*203*+	40+	1.03	1.66	1130	9,4	21.00
Al. *Deutschland*.....	. ..... 254+*203*+32	R. ..... 229+*228*+32	13+	1 83	1.68	2620	21,0	.....
T. *Mesoodich*..... ..	..... 305+*305*+38	R. ..... 305+*305*+25	12+	0.92	1.68	.....	.....	.....
Navires à tourelles.								
Al. *Preussen*.....	..... 234+*234*+	R. ..... 208+*260*+ Ts.. ..... 262+*247*+	....	.....	1.83	.....	....	.....
B. *Independenzia*.....	..... 305+*357*+32	R. ..... 254+*305*+32 Ts..... 330+*305*+	51+	1.29	1 68	2140	16,2	.....
Cuirassés sans mâture.								
A. *Devastation*.....	..... 305+*254*+38	R. 254+ Ts. 203+*229*+152+*152*+32	76+	1.18	1.61	»	»	.....
A. *Dreadnought*	..... 355+*450*+38	R. 279+ T. 178+*229*+178+*229*+38	*100*+76	0.91	1.70	»	»	16.70
A. *Inflexible*.....	305+*275*+305+*152*+38	R. 305+*275*+203+*152* T. 305+*275*+152+*152*	76+	2.74	1.83	»	»	.....
R. *Pierre-le-Grand*.....	..... 355+*255*+30	R. ..... 355+*255*+30 T. 203+*152*+152+*203*+36	76+	0.91	1.83	»	»	11.60 (?)
I. *Dandolo*.....	..... 550+*450*+38	R. et T. .... 450+*450*+38	70	0.40	1.80	»	»	17.00

Cuirassés de station.								
F. *Victorieuse*	150+*665*	R. 120+*565*	*80*+10	1.30	1.50	1740	23.0	8.45
R. *Duc-d'Edimbourg*	152+*279*+25	152+*279*+25	13	0.91	1.22	.....	.....	10.00
Al. *Hansa*	156+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A. *Shannon*	229+*254*+	203+*254*+	38+	1.52	1.68	.....	.....	.....
A. *Nelson*	229+*254*+	203+*254*+	.....	0.91	1.22	3060	28.4	.....
C. *Almirante-Cochrane*	229+*205*+32	203+*228*+32	19+	1.37	1.22	1180	15.7	.....
Garde-côtes.								
B. *Javary*	305+*305*+32	Ts. 330+*270*+32	75	0.70	0.60	»	»	6.30
R. *Novgorod*	229+*229*+38	T. 229+*500*+38	19+50	0.65	1.15	»	»	7.26
R. *Vice-Admiral-Popoff*	184+*184*+229+*229*+36	T. 178+*178*+229+*229*+36	19+50	0.47	1.36	»	»	8.64
Ar. *Los-Andes*	152+	R. 178+ Ts. 254+279	*76*+25	0.91	0.61	»	»	.....

(*a*) Les différents chiffres indiquent en millimètres la composition de la muraille en partant de l'extérieur; les chiffres soulignés se rapportent aux matelas en bois.
(*b*) R, réduit. — T, tourelle. — Ts, parties renforcées des tourelles près des sabords.

NOMS des NAVIRES.	NOMS des constructeurs DES MACHINES.	MACHINES. Surface de chauffe.	Surface de grilles.	Hélices : nombre, diamètre.	Pression aux chaud.	Puissance indiquée F.	Vitesse aux essais V.	RAPPORTS $\frac{F}{B^3}$.	M.	$\frac{D^{\frac{2}{3}} V^3}{F}$.	Consommation par heure et par cheval	Distance franchiss. à 10 n. (a)
		m²	m²		kil.	chevaux.	nœuds.	chevaux			kil.	milles.
Navires d'escadre.												
A. *Alexandra*	.....	.....	73.58	2.....	4.22	8000	14.00	61.0	3 56	155	1.00	2000
A. *Temeraire*	Humphrys et Tennant.	.....	65.12	2.....	.....	7000	14.00	52.0	3.75	164	1.00	2000
F. *Dévastation*	.....	1860	73.70	2 à 4 ailes D = 5.00	2.25	6000	14.00	43.6	3.98	207	1.00	2800
Au. *Tegethoff*	.....	2370	79.00	1 à 2 ailes D = 7.16	2.28	7200	15.00	57 0	3.76	182	1.00	2100
Al. *Deutschland*	Penn.....	.....	.....	1 à 4 ailes.	2.11	.....	*14.47(b)*	.....	.....	.....	.....	.....
T. *Mesoodieh*	.....	.....	.....	1.....	.....	7300	13.80	61.4	3 50	161	1.00	2100
Navires à tourelles.												
Al. *Preussen*	.....	.....	.....	1 à 4 ailes D = 6.59	.....	5400	14.00	52.0	3.76	174	1.00	2500
B. *Independenzia*	Penn	.....	.....	1.....	.....	8500	14.50	63.8	3 78	160	1.00	.....
Cuirassés sans mâture.												
A. *Devastation*	Penn	1654	68.93	2 à 4 ailes D = 5.34	*1.53*	*6648*	*13.81*	*48.6*	*3.78*	*178*	*1.31*	*4000*
A. *Dreadnought*	Humphrys....	1780	81.00	id.	4.22	8000	14 00	56.0	3.65	172	1.00	5200
A. *Inflexible*	John Elder....	.....	.....	id. D = 6.00	4.22	8500	13.40	54.2	3.70	160	1.00	3400
R. *Pierre-le-Grand*	Baird.....	1970	80.40	2 à 3 ailes D = 5.40	2.46	10000	15.00	87.2	3.38	155	1.00	3000
I. *Dandolo*	Penn	2210	83.61	2 à 4 ailes D = 5.26	2.11	7500	14.00	57.3	3 63	178	1.10	3760
Cuirassés de station.												
F. *Victorieuse*	Usine d'Indret.	744	29.44	1 hél. m. D = 5.00	2.25	2400	13.00	33.2	4.14	246	1.00	2740
R. *Duc-d'Edimbourg*	Semiannikof...	1686	53.51	1 à 4 ailes D = 6 25	4.24	6300	15.50	81.6	3.57	154	1.00	5900
Al. *Hansa*	.....	.....	.....	1 à 3 ailes D = 5.33	2.11	3000	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A. *Shannon*	Laird.....	.....	.....	.....	.....	3500	13.00	37.5	3.88	188	.....	.....
A. *Nelson*	John Elder....	.....	.....	2.....	.....	6000	14.00	54.4	3.67	175	1.00	2000
C. *Almirante-Cochrane*	Penn.....	.....	.....	2.....D = 3.90	.....	3000	13 00	40.0	3.79	168	1.00	1900
Garde-côtes.												
B. *Javary*	Forges et chant.	616	24.00	2 à 4 ailes D = 3.00	*4.25*	*1685*	*11.02*	*28.6*	*3.60*	*189*	*0.85*	*1800*
R. *Novgorod*	Baird.....	951	23.08	4 à 4 ailes D = 3.05	3.85	3000	7.00	28.0	2.60	17	.....	.....
R. *Vice-Admiral-Popoff*	Baird.....	1495	58.35	2 à 4 ailes D = 4.27 4 à 4 ailes D = 3.05	.....	4800	8.50	34.8	2.60	18	.....	.....
Ar. *Los-Andes*	Laird.....	.....	.....	.....	.....	.....	9.00	.....	.....	.....	.....	1080

(a) Les distances franchissables sont calculées en supposant que tout l'approvisionnement du charbon soit employé à la propulsion directe.
(b) Les chiffres en italiques ont été constatés dans des expériences ; les autres sont uniquement des prévisions.

ERRATA.

Page 7. Les navires suivants doivent être rayés de la liste de la flotte anglaise :

Ocean,	*Lord-Clyde*,	*Royal-Sovereign*,
Prince-Consort,	*Royal-Oak*,	*Enterprise*,
Caledonia,	*Zealous*,	*Terror*.

Page 14. Une seule des frégates type *Mesoodieh* a été livrée à la Turquie : la seconde est encore en chantier en Angleterre.

Page 46. Le pont des deux frégates type *Mesoodieh* est protégé par une simple tôle de 12 millimètres ; la vitesse prévue est de 13^{n},8, correspondant à une force développée de 7300 chevaux.

Page 98. Les nouvelles corvettes cuirassées construites en Allemagne ont 7400 tonneaux de déplacement ; la cuirasse doit être, dit-on, de 410 millimètres ; l'armement comporte 6 canons de 26 centimètres ; enfin la vitesse prévue est de 14 nœuds avec une machine de 5600 chevaux.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

AVANT-PROPOS V

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

Exposé des travaux faits dans les différentes marines, de 1873 à 1876. — Situation actuelle des flottes cuirassées 1

CHAPITRE II.

CUIRASSÉS D'ESCADRE.

Première partie. — Navires à batterie.

Alexandra. — *Temeraire*. — *Dévastation*. — *Custozza*. — *Tegethoff*. — *Kaiser*. — *Mesoodieh*. — *Noosretieh*. — Comparaison entre ces différents navires 21

Deuxième partie. — Navires mixtes à tourelles.

Preussen. — *Independenzia* 54

CHAPITRE III.

CUIRASSÉS SANS MATURE.

Devastation (anglaise). — *Thunderer*. — *Dreadnought*. — *Pierre-le-Grand*. — *Inflexible*. — *Ajax*. — *Dandolo* 59

CHAPITRE IV.

NAVIRES CUIRASSÉS DE STATIONS.

Victorieuse. — *Hansa*. — *General-Admiral, Duc d'Edimbourg*. — *Shannon*. — *Nelson*, *Northampton*. — *Almirante Cochrane*, *Valparaiso*. — *Vasco de Gama* 93

CHAPITRE V.

GARDE-CÔTES ET CUIRASSÉS DE RIVIÈRE.

Pages.

Garde-côtes *El Plata*. — Nouveaux monitors américains. — *Javary* et *Solimoës*. — Batteries circulaires russes *Novgorod*, *Vice-Admiral Popoff*. = Canonnières allemandes du Rhin. — Canonnières turques et espagnoles.... 117

CHAPITRE VI.

PROGRÈS COMPARATIFS DE L'OFFENSIVE ET DE LA DÉFENSIVE.

Progrès de l'artillerie. — Augmentation du calibre. — Puissance et rapidité du tir. = Augmentation d'épaisseur des cuirasses. — Dédoublement des plaques de cuirasse. — Importance du matelas en bois. — Emploi des armatures en fer. — Hauteur des ceintures cuirassées. — Blindage des ponts. — Dimensions et prix des plaques de cuirasse... 139

CHAPITRE VII.

EXAMEN DES DIVERSES QUALITÉS MILITAIRES ET NAUTIQUES DES NAVIRES CUIRASSÉS.

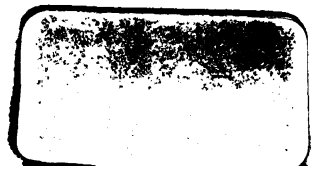
Répartition de l'exposant de charge. = Artillerie de gros calibre. — Artillerie légère, son importance. = Éperon. — Facultés giratoires. — Nécessité d'un poste de combat pour le commandant. = Machines. — Poids. — Dispositions générales. = Système de construction. — Cloisons étanches. — Doublage en bois. — Dangers d'incendie sur les navires de combat 157

CHAPITRE VIII.

RÉSUME. — CONCLUSION.

Diversité d'opinions sur les navires de combat. — Emploi des torpilles de l'éperon. — Torpilles sur arcs-boutants, automotrices ou remorquées. — Inconvénient, au point de vue du combat, des navires d'un déplacement considérable. — Objections au système des réduits ou des tourelles. = Faible part affectée dans les différentes marines aux constructions neuves. — Rendement du capital employé à la construction d'un navire. = Conclusion..... 173

Tableaux comparatifs des renseignements principaux relatifs aux nouveaux navires cuirassés..... 187

FIN.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. — 5234-76.